

O INSTITUTO

REVISTA CIENTÍFICA E LITERÁRIA



VOLUME CXXVIII

COIMBRA — 1966

O INSTITUTO

Composto e impresso nas oficinas da «Coimbra Editora, Limitada»

O INSTITUTO

REVISTA CIENTÍFICA E LITERÁRIA



VOLUME CXXVIII

COIMBRA — 1966

INSTITUTO DE COIMBRA

DIRECÇÃO

DIOGO PACHECO DE AMORIM	...	...	...	<i>Presidente</i>
GUILHERME BRAGA DA CRUZ	...	...	...	<i>Vice-Presidente</i>
TORQUATO DE SOUSA SOARES	...	...	...	<i>Director da Classe de Ciências Morais e Sociais</i>
JOSÉ BAYOLO PACHECO DE AMORIM	...	...	...	<i>Director da Classe de Ciências Físico-Matemáticas</i>
LUÍS REIS-SANTOS	...	...	...	<i>Director da Classe de Litera- tura, Belas-Letras e Artes</i>
ARNALDO DE MIRANDA BARBOSA	...	...	...	<i>Secretário</i>
JOÃO JOSÉ LOBATO GUIMARÃES	...	...	...	»
JOSÉ BAYOLO PACHECO DE AMORIM	...	...	...	»
JOÃO MANUEL BAIRRÃO OLEIRO	...	...	...	»
FERNANDO BAYOLO PACHECO DE AMORIM	...	...	...	»
JOÃO JOSÉ LOBATO GUIMARÃES	...	...	...	<i>Tesoureiro</i>
BELISÁRIO PIMENTA	...	...	...	<i>Director da Biblioteca</i>

SOBRE O APERFEIÇOAMENTO DE ÓRBITAS DE BINÁRIOS VISUAIS DE ESTRELAS

PREFÁCIO

Cumpre-nos antes de mais:

Exprimir ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor MANUEL DOS REIS, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra e Director do Observatório Astronómico da mesma Universidade, a nossa gratidão e o muito reconhecido agradecimento pelo excelente acolhimento que fez o favor de dispensar à nossa pretensão de mais um estágio num observatório estrangeiro, pelo patrocínio deste nosso desejo perante o Conselho da Faculdade e pelo muito interesse com que sempre tem acompanhado os nossos trabalhos.

Expressar o nosso inesquecível reconhecimento aos Ex.^{mos} Senhores Professores Doutores DIOGO PACHECO DE AMORIM e JOSÉ BAYOLO PACHECO DE AMORIM, Professores Catedráticos da Faculdade de Ciências, pelos generosos incitamentos, conselhos e ajuda que de há muito nos têm vindo a conceder, e que tanto nos têm favorecido; e agradecer ainda as facilidades concedidas na publicação do presente trabalho na revista de «O INSTITUTO DE COIMBRA», no que não olvidamos toda a Ex.^{ma} Direcção.

Testemunhar a nossa gratidão e agradecimento ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor ARNALDO DE MIRANDA E BARBOSA, Vice-Reitor da Universidade, pelo grande interesse que tomou e decisiva acção que fez o favor de desenvolver, adentro do Instituto de Alta Cultura, no processo de atribuição desta bolsa de estudo.

Ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor LUÍS BEDA DE SOUSA TAVARES NETO, Professor Catedrático da Faculdade

de Ciências, pelo grande interesse que sempre tem manifestado pelo nosso trabalho e valioso apoio que tem feito o favor de nos dispensar, exprimir o nosso sincero reconhecimento.

Salientar o nosso muito reconhecido agradecimento ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor ANTÓNIO JORGE ANDRADE DE GOUVEIA, Reitor da Universidade, pelo bom acolhimento e grande simpatia com que sempre tem atendido e resolvido os nossos problemas, e também pela acção desempenhada na concessão da presente bolsa de estudo.

Aos Ex.^{mos} Senhores Professores Doutores AMÂNDIO JOAQUIM TAVARES e ÁLVARO JÚLIO DA COSTA PIMPÃO, Professores Catedráticos, respectivamente, da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto e da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, apresentar o nosso agradecimento pelo apoio que, dentro do Instituto de Alta Cultura, fizeram o favor de conceder à nossa pretensão.

Mencionar o nosso sincero agradecimento ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor MANUEL NETO MURTA, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências, pela compreensão e apoio que nos tem dispensado.

Aos restantes Professores Catedráticos da Faculdade de Ciências, dirigir uma palavra de agradecimento pelo unânime acolhimento que concederam, adentro do respectivo Conselho, à nossa saída para mais um estágio no estrangeiro.

Endereçar também uma palavra de reconhecimento ao Ex.^{mo} Senhor Cónego MANUEL PÓVOA DOS REIS, pela leitura do nosso trabalho, ao Ex.^{mo} Senhor Dr. GASTÃO LARISCH, pela redacção em língua alemã de um resumo da nossa publicação, e ao Ex.^{mo} Senhor Dr. ANTÓNIO DUARTE DE CARVALHO, pelo valioso auxílio na revisão das provas tipográficas.

O presente trabalho foi realizado em grande parte no Observatório Real da Bélgica, onde estivemos novamente, agora durante 6 meses, de 1 de Abril a 30 de Setembro de 1965, na qualidade de bolseiro do Instituto de Alta Cultura.

Diversas circunstâncias nos impeliram ao estudo e à investigação nos domínios do aperfeiçoamento da órbita de base de um binário visual de estrelas. Por um lado, ser o natural seguimento do problema preliminar, já por nós abordado, do cálculo do órbita. Por outro, as repercussões que o cálculo electrónico podem trazer a este sector, as quais se tornam particularmente relevantes na via diferencial de aperfeiçoamento.

Como coincidência feliz, anotamos o interesse que o próprio Observatório Real da Bélgica sentia, nomeadamente o seu Departamento de Astrometria e Mecânica Celeste, por este género de investigação. Este facto, por um lado, por outro o sermos já bem conhecidos naquele Observatório, onde tínhamos passado, ainda não há muito tempo, mais de dois anos como bolseiro do Instituto de Alta Cultura (então orientado pela Muito Ilustre Presidência anterior), levaram o Astrónomo Doutor S. AREND, chefe do referido Departamento, a constituir, com o Calculador Senhor O. NYS e nós próprio, uma equipa de trabalho, sob a sua directa supervisão.

Inicialmente, tivemos que nos familiarizar com a programação nas calculadoras electrónicas, especialmente em linguagem FORTRAN, para o que frequentámos e concluímos com aproveitamento um curso de programação no centro «*International Business Machines of Belgium, S. A., 67, rue Royale, Bruxelles 1*», que teve lugar no decorrer do mês de Maio de 1965 e foi regido pelo Dr. R. PIRARD.

Sobre o trabalho que realizámos, do qual inserimos nas últimas páginas, para uma mais rápida síntese, um resumo nas línguas portuguesa, francesa e alemã, queremos apenas referir, por um lado, o interesse que o Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor A. VELGHE, Professor da Universidade de Lovaina e Director do Observatório Real da Bélgica, tem em incluir o nosso trabalho numa das publicações deste Observatório, e por outro, a grande vontade que o Astrónomo Ex.^{mo} Senhor Doutor S. AREND tinha, para o que se dirigiu pessoalmente ao Instituto de Alta Cultura nesse sentido, na apresentação,

por nós próprio, no 84.º Congresso da «Association Française pour l'Avancement des Sciences» (realizado na cidade francesa de Tours de 5 a 12 de Julho de 1965), de um breve plano das nossas investigações.

A finalizar:

Agradecer ao Ex.^{mo} Senhor Professor Doutor A. VELGHE, Professor da Universidade de Lovaina e Director do Observatório Real da Bélgica, todas as facilidades verdadeiramente notáveis que nos foram concedidas durante esta permanência neste Observatório, bem como a maneira gentil e amigável como sempre fomos tratado, não falando já na assistência que todo o Pessoal nos dispensou nos mais variados sectores.

Testemunhar ao Astrónomo Chefe de Departamento, Ex.^{mo} Senhor Doutor S. AREND, individualidade bem conhecida no mundo da Astronomia, com um «curriculum» científico e profissional verdadeiramente excepcional, que conta entre outros títulos o de ex-Presidente da Comissão 20 da União Astronómica Internacional, a nossa gratidão e viva admiração.

Expressar o nosso inesquecível reconhecimento ao Ex.^{mo} Senhor O. NYS, Calculador da 2.^a e 3.^a secções do Departamento de Astrometria e Mecânica Celeste, cuja competência e qualidades de trabalho seria injustiça não referir, pela sua valiosa colaboração e inestimável ajuda.

Dezembro de 1965.

O AUTOR

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O conhecimento, em larga escala, das órbitas das estrelas duplas é um imperativo que se está a tornar cada vez mais premente, por um lado em virtude da exiguidade do material respectivo existente, por outro em face das enormes possibilidades que se prevê poderem daí advir no tocante ao desenvolvimento da Astronomia.

Na realidade, a astronomia das estrelas duplas está a ocupar um lugar mais e mais relevante no estudo da estrutura geral do universo, com capacidades que, de momento, começam apenas a ser suspeitadas, e que resultam, em grande medida, do lugar privilegiado que disfruta, podendo dizer-se que ela constitui o elo de ligação entre a Astronomia geral e a Astrofísica.

No aspecto quantitativo, sempre de considerar, nós não sabemos, actualmente, até que ponto é lícito falar de estrelas isoladas. Que tenhamos conhecimento, já em 1911, H. POINCARÉ ([1], Préface p. xv) referia que «on peut estimer que sur trois étoiles il y a *pour le moins* une étoile double». Como autores de pareceres mais recentes, citamos W. H. van den Bos [2], segundo o qual «Probably not more than half the stellar population is formed by single stars, the other half occurring as binaries or more complex combinations», G. P. KUIPER, com a percentagem de apenas 20% para as estrelas isoladas, e, a culminar, P. van de KAMP, que, numa conferência proferida na Sociedade Astronómica de França, manifestou a convicção de que «On est en droit de se deman-

der jusqu'à quel point les étoiles isolées pourraient bien être des exceptions». Se tais opiniões podem, em princípio, ser encaradas com certa reserva, tanto mais que elas abrangem possíveis sistemas múltiplos com satélites de características planetárias, o certo é que, no respeitante a estrelas duplas visuais, o número 40000 está já ultrapassado e, segundo afirma P. COUTEAU ([3], p. 49), «Le recensement des étoiles doubles est donc loin d'être achevé, il ne fait même que commencer, nos catalogues ne renferment que les couples les plus écartés et ceux dont les composantes sont presque égales».

Comparativamente ao número 40000 já citado, apenas cerca de 600 (*) binários visuais de estrelas têm órbitas já determinadas, órbitas que na sua grande maioria são apenas preliminares, quer dizer, não definitivas (**). Duas razões explicam, em nosso entender, tal desproporção:

1.^a) A maior parte das estrelas duplas visuais conhecidas terem movimentos orbitais de período bastante grande — no geral, os instrumentos astronómicos actualmente existentes não permitem empreender a descoberta, ou prosseguir na observação, de pares de estrelas de menor separação angular entre as respectivas componentes.

2.^a) O número de observadores de estrelas duplas visuais, nomeadamente de observadores perseverantes, não manifestar tendência para aumentar, muito pelo contrário.

Quando nos referimos a órbitas de binários visuais de estrelas, queremos significar órbitas elípticas. Na verdade, entre as órbitas até ao presente determinadas, não existe uma nitidamente hiperbólica, e, no respeitante ao número

* No princípio deste século, em 1905, R. G. AITKEN [4] assinalava 91 estrelas duplas visuais com órbitas conhecidas. Muito recentemente, C. E. WORLEY [5], e, independentemente, P. MULLER e Cl. MEYER [6], indicaram, respectivamente, os números 536 e 525.

** «By definitive I mean an orbit based on *reliable* measures covering *at least* a full revolution», como diz W. H. van den Bos ([7], p. 297).

muito reduzido de órbitas parabólicas, é lícito pensar, como refere J. DOMMANGET [8], que «Les quelques trajectoires paraboliques connues ne sont sans doute que des approximations actuellement suffisantes d'orbites elliptiques à excentricité voisine de l'unité, qu'il faudra abandonner dès que le nombre et la qualité des mesures le permettront, comme on l'a déjà constaté pour d'autres cas semblables», tanto mais que, segundo N. BONEFF [9], a probabilidade de existência actual de sistemas binários com movimentos orbitais não elípticos é ínfima. Poder-se-á então perguntar por que razão alguns autores se dedicam, por vezes, ao cálculo de órbitas parabólicas (*). A resposta dada por B. EKENBERG ([12], p. 95) a esta questão é bem clara: «It may often be advantageous to use a parabolic orbit as a substitute for an elliptic one when the eccentricity is nearly = 1 and the observations do not permit the calculation of an elliptic orbit. However, this does not imply that the orbits should really be parabolic».

Tudo o que temos vindo a referir tende a justificar que continuemos a dedicar-nos à investigação no domínio das estrelas duplas visuais, em particular na determinação das suas órbitas — afinal, podemos agora acrescentar, órbitas elípticas. A determinação de uma órbita pode, no entanto, dimanar, quer de novo cálculo, abstraindo completamente do conhecimento de uma órbita preexistente, quer do aperfeiçoamento desta. O calcular nova órbita e o aperfeiçoar uma já conhecida são pois dois aspectos distintos do problema geral de determinação de uma órbita, embora por vezes, assinale-se desde já, andem conectados.

No presente trabalho, o centro de interesse da nossa investigação reside, fundamentalmente, no aperfeiçoamento de uma órbita. Tal problema pode surgir, quer de maneira

* Por adaptação prévia, à determinação de tais órbitas, de métodos já existentes e directamente aplicáveis a movimentos orbitais elípticos. É sintomática, a este propósito, a adaptação que W. S. FINSSEN [10] faz do método de THIELE-INNES [11].

imediate, quando da determinação de uma órbita que exige a aplicação sucessiva das duas operações cálculo — aperfeiçoamento, sem dúvida porque a primeira não conduziu a um resultado satisfatório (*), quer a longo prazo, e mais geralmente assim sucede, perante uma órbita já anteriormente publicada e que deixou de usufruir, com o acumular das observações posteriores, do qualificativo de boa órbita.

§ 1 — Critérios que definem uma boa órbita

Quando da publicação de uma órbita, mesmo provisória, de um binário visual de estrelas, há que exigir que ela satisfaça aos critérios a seguir discriminados, em número de quatro, o primeiro fundamental e os restantes acessórios.

1.º) As diferenças $O - C$ (**), quer de θ , quer de ρ , devem ser, em valor absoluto, o mais reduzidas possível, e não devem apresentar um carácter sistemático no respeitante ao sinal.

2.º) O valor da paralaxe dinâmica deve ser concordante com o da paralaxe trigonométrica, e, na ausência desta, com o da paralaxe espectroscópica (***)).

3.º) Os tipos espectrais observados para as duas com-

* Como é costume dizer-se, a uma «boa órbita».

** Por $O - C$ se designam de maneira abreviada e indistinta as diferenças entre os valores observados e os correspondentes calculados, quer de θ , quer de ρ . Por vezes, lançaremos mão das notações em separado, $(O - C)_\theta \equiv \theta_o - \theta_c$ e $(O - C)_\rho \equiv \rho_o - \rho_c$.

*** Vários métodos têm sido postos em prática na determinação da paralaxe das estrelas. De entre eles, incontestavelmente, é o método trigonométrico que conduz a valores mais precisos, embora seja também o de maior delicadeza e morosidade na aplicação. Em contrapartida, o método espectroscópico, de aplicação incomparavelmente mais simples, pode, no seu estado actual, conduzir a valores da paralaxe afectados de um erro relativo da ordem de 30%.

ponentes, quando seja possível separar os dois espectros, pouco devem divergir dos espectros determinados fazendo intervir uma das relações, tipo espectral — temperatura efectiva, ou tipo espectral — grandeza absoluta.

4.º) Os valores determinados para as massas \mathfrak{M}_A e \mathfrak{M}_B das estrelas componentes devem ser, em geral, da mesma ordem de grandeza da massa do Sol.

Insistimos no facto de o primeiro critério ser fundamental, ponto este que, ultimamente, foi posto em evidência por alguns membros da Comissão 26 (estrelas duplas) da União Astronómica Internacional, como reacção a uma recente publicação [13] de R. WIELEN.

§ 2 — Escolha entre aperfeiçoar e calcular nova órbita

Este problema pode apresentar-se com dois aspectos inteiramente diversos, os quais poderão motivar até soluções distintas.

O primeiro aspecto, mais frequente, pode enunciar-se do modo seguinte: em relação a um binário visual e a uma sua órbita preliminar, pode acontecer, e, infelizmente, a maior parte das vezes assim sucede, com o decorrer do tempo e a acumulação consequente de novas observações, que as diferenças $O-C$ comecem a apresentar valores absolutos não toleráveis, a que se pode ou não sobrepor um carácter sistemático no tocante aos sinais respectivos. Dois casos há então a distinguir, consoante a ordem de grandeza dos módulos dessas diferenças:

1.º caso: As diferenças $O-C$ são, em valor absoluto, bastante grandes. Então, em geral, tal estado de coisas não é propício a um aperfeiçoamento da órbita, pois esta encontra-se demasiado afastada da realidade.

2.º caso: Os valores das diferenças $O-C$, embora não aceitáveis, por demasiado grandes em módulo, são contudo mais reduzidos que no caso precedente. Em tal ocorrência

está mais indicado proceder a um aperfeiçoamento da órbita escolhida, a qual passará a denominar-se então «órbita de base».

O segundo e último aspecto do problema em causa é mais curioso. Um calculador procede ao cálculo de uma órbita, adoptando naturalmente o método mais aconselhável ao binário em causa e às condições de momento. Findo o cálculo dos elementos orbitais, ele verifica, fundamentalmente a partir dos valores das diferenças $O-C$, que tais elementos não são satisfatórios. Tal situação não deve constituir motivo de dúvida. Está indicado proceder sempre a um aperfeiçoamento da órbita previamente calculada. Na realidade, por que razão proceder a um novo cálculo? Não é o material de observação o mesmo, não tem o calculador plena consciência do trabalho realizado e da estruturação cuidada da sua órbita? Pode, e num número diminuto de casos assim tem sucedido, o aperfeiçoamento não resultar também, sintoma este que legitima a suspeita da existência de um terceiro corpo perturbador.

§ 3 — Síntese dos diferentes métodos de aperfeiçoamento

O aperfeiçoamento da órbita de base de uma estrela dupla visual executa-se por variação dos seus elementos. Essa variação pode processar-se, quer por via diferencial, com recurso ao princípio dos menores quadrados, quer por via empírica, «*trials and errors*».

Nos dois capítulos que se seguem, vamos apresentar, com certo detalhe, os métodos de maior aplicação dentro de cada uma das duas vias pelas quais o aperfeiçoamento de uma órbita preliminar se processa. Indicaremos contudo, desde já, umas certas directrizes de carácter geral que é importante reter, e que tendem a explicar, num determinado sentido, a multiplicidade de métodos existentes, quer de aplicação por via diferencial, quer por via empírica. Assim:

1.º) Em princípio, quer relativamente aos elementos

orbitais clássicos (CAMPBELL), quer aos elementos naturais (*) (INNES), podemos considerar os resíduos $O-C$, ou em coordenadas polares, $(O-C)_\theta \equiv \theta_o - \theta_c$ e $(O-C)_\rho \equiv \rho_o - \rho_c$, ou em coordenadas cartesianas, $(O-C)_x \equiv x_o - x_c$ e $(O-C)_y \equiv y_o - y_c$. Contudo, o mais cómodo e, conseqüentemente, o mais corrente, é fazer uso dos resíduos em coordenadas polares quando se trate dos elementos orbitais clássicos, e recorrer aos resíduos em coordenadas cartesianas para os elementos naturais. Há naturalmente excepções, uma delas devida a A. MARTH [17], num trabalho seu intitulado «On the Formulæ for Correcting Approximate Elements of the Orbits of Binary Stars», em que lidando com os elementos orbitais clássicos lança mão dos resíduos $O-C$ em coordenadas cartesianas. Mas trata-se, como já dissemos, de uma excepção, e de uma excepção plenamente justificada. Na realidade, o trabalho citado de A. MARTH é uma extensão, às estrelas duplas, das fórmulas que ele próprio tinha encontrado para os planetas, inseridas aliás na sua publicação «On the Formulæ for Computing the Apparent Positions of a Satellite, and for Correcting the Assumed Elements of its Orbit» [18]. Como o próprio autor refere ([17], p. 480): «The present communication, a supplement of the paper in the April number of the *Monthly Notices*, pp. 333-46, is intended to point out the alterations and modifications of the formulæ there given, which render them applicable to the orbits of binary stars, and to offer some remarks connected therewith». Da nossa parte, fazemos notar que as fórmulas de A. MARTH são bem menos cómodas de manejar que outras que se conhecem, não falando já da sua dedução, que é bastante trabalhosa.

* Continuamos a seguir a terminologia de W. S. FINSEN ([14], p. 347), W. RABE ([15], p. 694) e P. van de KAMP ([16], p. 121). No entanto, não queremos deixar de assinalar uma outra designação, a qual consiste em chamar naturais aos elementos de CAMPBELL e vectoriais aos de INNES.

2.º) Os métodos de aperfeiçoamento por via diferencial nem sempre lançam mão do princípio dos menores quadrados dentro da sua melhor ortodoxia, a qual exige, quando da medição das coordenadas polares θ e ρ , que os resíduos a considerar nas equações de observação sejam da forma $\theta_o - \theta_c$ e $\rho_o - \rho_c$, e «mutatis mutandis» para as coordenadas cartesianas. Tais métodos, que os franceses denominam «des méthodes bâtarde», justificam-se apenas pelos resultados a que podem conduzir, e gozam de certa preferência por serem mais expeditos na sua aplicação.

3.º) Há circunstâncias que impelem a dar preferência nítida aos resíduos $\theta_o - \theta_c$ em relação aos correspondentes $\rho_o - \rho_c$. Com efeito, na medição visual de estrelas duplas por meio do clássico micrómetro de fios, pondo de parte o caso pouco frequente das componentes estarem bastante separadas (distância angular superior a $0",60$), *em geral*, os valores de ρ são nitidamente mais imprecisos que os correspondentes de θ . Assim se explica a existência de numerosos métodos utilizando apenas os resíduos $(O - C)_\theta$ na obtenção das correcções dos seis elementos orbitais P , T , e , i , Ω e ω . No tocante ao sétimo elemento, o semi-eixo maior a , esse apenas pode ser corrigido a partir dos correspondentes resíduos $(O - C)_\rho$. Em contrapartida, relativamente a medições visuais realizadas com o micrómetro de dupla imagem de P. MULLER, a medições fotográficas, ou ainda a medições interferométricas, os valores das duas coordenadas são igualmente precisos, e então não há razão alguma para que os resíduos relativos à separação angular sejam relegados a segundo plano, e muito menos preteridos completamente.

4.º) Sempre que a órbita aparente é «a very narrow ellipse» e os valores medidos do ângulo de posição abrangem apenas uma pequena região de um e outro lado do valor central θ_o , ou $\theta_o + 180^\circ$, sendo θ_o o ângulo de posição de uma das extremidades do eixo maior da elipse aparente, então, *em geral*, os valores de ρ apresentam maior precisão que os correspondentes de θ .

§ 4 — Opção entre um método diferencial e um método empírico

Em princípio, devemos dizer que é sempre preferível recorrer a um método diferencial. Bem entendido, isso não significa, de modo algum, que os métodos empíricos, mesmo no presente, na era do cálculo electrónico, sejam subestimados. É certo que a sua característica mais notável, serem expeditos na sua aplicação, deixou praticamente de se fazer sentir, perante os meios electrónicos de cálculo que os grandes Observatórios Astronómicos actualmente dispõem. Também não é menos verdade, pelo que pudemos depreender das nossas investigações neste domínio, que os métodos diferenciais deverão passar a impor-se mais e mais, agora que a sua execução prática deixou de constituir um entrave às suas grandes possibilidades. Não obstante, casos existem, como os três a seguir mencionados, em que os métodos empíricos preterem (*), senão mesmo excluem, os métodos de aperfeiçoamento por via diferencial.

1.º) Se os resíduos $O - C$ da órbita de base são, em valor absoluto e de um modo geral, bastante grandes, e a sua variação em função do tempo se puder classificar de regular, é mais seguro, pelo menos num primeiro ensaio, recorrer a um método empírico. Se é caso disso, um segundo aperfeiçoamento pode ser executado seguidamente, recorrendo agora a um método diferencial.

2.º) Quando, utilizando um método diferencial, se deduzem correcções inadmissíveis para os elementos orbitais, isso

* São elucidativas a este propósito as palavras de S. AREND ([19], p. 3): «L'amélioration de l'orbite d'une étoile double par variation empirique des éléments se révèle souvent utile et même parfois quasi indispensable pour aboutir à des résultats aussi satisfaisants que possible».

pode querer traduzir que as equações de observação, com base na órbita a aperfeiçoar, são insuficientes para representar os resíduos $O-C$, por outras palavras, que a órbita de base está demasiado afastada da realidade — os termos não considerados, de ordem superior à primeira, não são então desprezíveis.

3.º) Acontece por vezes, embora não frequentemente, quando da aplicação de um método diferencial, deparar-se-nos um sistema instável de equações normais. Um dos recursos existentes, e até ao presente o mais utilizado para tentar sair deste embaraço, consiste na aplicação de um método empírico.

§ 5 — Atribuição de pesos

No aperfeiçoamento da órbita de base de uma estrela dupla visual, o calculador tem necessidade, em geral, de constituir diferentes grupos com as observações e médias de observações de que dispõe. Formados esses grupos, levanta-se naturalmente o problema da respectiva atribuição de pesos. Em princípio, quatro factores devem ser tomados em consideração na ponderação dos diferentes grupos de observações e médias de observações, factores esses que indicamos a seguir por ordem decrescente da sua relevância.

1.º) Número de observações contidas no grupo.

2.º) Turbulência atmosférica. Trata-se de um factor de grande importância, que condiciona a qualidade das imagens estelares, e, sobre o qual, infelizmente, os observadores de estrelas duplas visuais não dão habitualmente qualquer indicação.

3.º) Abertura do instrumento astronómico. Factor de ponderação intimamente ligado ao respectivo limite de resolução teórica, o qual caracteriza o seu poder separador. Este será tanto maior quanto menor o limite de resolução teórica, ou seja, quanto maior a abertura do sistema objectivo.

4.º) Observador. É sobejamente conhecido que certos observadores são especialmente dotados e que a prática desempenha também um papel importante.

Pela simples enumeração destes factores se conclui, imediatamente, que o problema da ponderação requer grande tacto e delicadeza, exigindo também toda a precaução. Daí, na prática, este problema ser encarado segundo dois prismas diferentes, consoante a órbita aperfeiçoada a determinar puder vir ou não a constituir a órbita definitiva.

No caso de mais uma órbita provisória, está indicado seguir-se, por ser suficiente, um critério empírico na atribuição de pesos—é a chamada ponderação «a priori». Citemos dois desses critérios. O mais simples, seguido entre outros autores por W. D. HEINTZ [20], considera como peso de cada grupo o número de observações nele contidas, independentemente, portanto, dos três últimos factores de ponderação. Um pouco mais complexo é o critério de St. WIERZBIŃSKI ([21], p. 20): o peso $1/2$ é atribuído a todas as observações isoladas e, também, às médias de observações realizadas com instrumentos de abertura inferior a 11 polegadas; para instrumentos astronómicos de abertura superior, o peso 1 é reservado às médias de duas a seis observações, e o peso $3/2$ às médias de mais de seis observações.

Em contrapartida, quando a órbita aperfeiçoada se vai situar no plano das órbitas definitivas, o problema tem um aspecto totalmente diferente, com a chamada ponderação «a posteriori». A este propósito citamos o modo de proceder de G. KARMEL [22] e de G. v. SCHRUTKA-RECHTENSTAMM [23]. Tomando como ponto de partida a órbita de base, órbita que se pretende aperfeiçoar, ambos estes autores determinam três espécies de pesos. Em primeiro lugar, o chamado peso do observador, quer relativamente ao ângulo de posição, quer à separação angular. Estes pesos ficam determinados desde que se conheçam os respectivos erros médios quadráticos, atribuindo-se o peso 2 quando o erro

médio quadrático respectivo seja igual a 3. Este último é determinado pela fórmula

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum n f^2}{\nu}},$$

em que ν é o número de observações do observador em causa relativamente à estrela dupla em questão e n o número de observações de cada uma das suas médias — considera-se $n = 1$ para uma observação isolada. Quanto a f , tratando-se do erro médio quadrático relativo ao ângulo de posição, é a diferença entre cada um dos produtos $\rho_c (\theta_o - \theta_c)$, relativos ao observador em foco e a todas as suas observações e médias de observações, e a média dos mesmos produtos referentes a todas as observações e médias de observações do respectivo grupo. Idênticamente se define f para o erro médio quadrático relativo à distância angular. Obtido o peso de cada observador, quer de θ , quer de ρ , determina-se o peso de cada média de observações, como sendo o produto do peso do respectivo observador pelo número de observações contidas nessa média. Evidentemente, o peso de uma observação isolada coincide com o peso do observador respectivo. Finalmente, o peso de cada grupo de observações e médias de observações, quer de θ , quer de ρ , será a soma dos pesos de todas as observações e médias de observações nele contidas.

CAPÍTULO II

MÉTODOS DIFERENCIAIS DE APERFEIÇOAMENTO

§ 1 — Fórmulas diferenciais

1. Elementos orbitais clássicos (CAMPBELL).

Começamos por recordar as fórmulas que permitem calcular a anomalia verdadeira v e o raio vector r da estrela secundária na sua órbita real em torno da estrela principal.

A primeira destas quantidades é determinada pelo grupo de fórmulas bem conhecidas

$$\left. \begin{aligned} M &= \mu(t - T) \\ E - e \sin E &= M \\ \operatorname{tg} \frac{v}{2} &= \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \operatorname{tg} \frac{E}{2} \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-1})$$

em que M é a anomalia média, μ o movimento médio expresso em radianos por ano, T a data de uma passagem pelo periastro, E a anomalia excêntrica e e a excentricidade da órbita.

Quanto ao raio vector r , este é dado por uma qualquer das duas fórmulas seguintes:

$$r = a(1 - e \cos E) \quad \text{e} \quad r = \frac{a(1+e)(1-e)}{1+e \cos v}, \quad (\text{II-2})$$

onde a é o semi-eixo maior da órbita.

Conhecidos os valores de v e r correspondentes ao instante t , as duas relações ([24], p. 79)

$$\operatorname{tg}(\theta - \Omega) = \cos i \operatorname{tg}(v + \omega) \quad (\text{II-3})$$

e

$$\rho = r \cos(v + \omega) \sec(\theta - \Omega), \quad (\text{II-4})$$

onde Ω , ω e i são os elementos geométricos de orientação ou de posição da órbita real, determinam respectivamente θ e ρ .

Das fórmulas (II-1) e (II-3) se conclui imediatamente que θ é função dos seis elementos orbitais Ω , i , ω , μ , T e e , sendo, em geral, a excentricidade substituída pelo ângulo φ , definido por

$$e = \sin \varphi. \quad (\text{II-5})$$

Identicamente, das relações (II-1), (II-3), (II-4) e uma de (II-2), se verifica que ρ é função dos seis elementos a , i , ω , μ , T e e , sendo também o último, habitualmente, substituído pelo ângulo φ .

Podemos então escrever, relativamente a cada uma dessas funções θ e ρ ,

$$d\theta = \frac{\partial \theta}{\partial \Omega} d\Omega + \frac{\partial \theta}{\partial i} di + \frac{\partial \theta}{\partial \omega} d\omega + \frac{\partial \theta}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial \theta}{\partial T} dT + \frac{\partial \theta}{\partial \mu} d\mu$$

e

$$d\rho = \frac{\partial \rho}{\partial a} da + \frac{\partial \rho}{\partial i} di + \frac{\partial \rho}{\partial \omega} d\omega + \frac{\partial \rho}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial \rho}{\partial T} dT + \frac{\partial \rho}{\partial \mu} d\mu.$$

Supondo as variações $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$, ΔT , $\Delta\mu$ e Δa dos elementos orbitais respectivos suficientemente pequenas para que se possam desprezar os termos onde figurariam os seus quadrados, temos

$$\left. \begin{aligned} \Delta\theta &= A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + D \Delta\varphi + F' \Delta T + G \Delta\mu \\ \Delta\rho &= h \Delta a + b \Delta i + c \Delta\omega + d \Delta\varphi + f' \Delta T + g \Delta\mu, \end{aligned} \right\} (\text{II-6})$$

onde $\Delta\theta$ e $\Delta\rho$ traduzem os resíduos $O-C$ respectivamente de θ e de ρ , e onde fizemos

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{\partial\theta}{\partial\Omega} \\ B &= \frac{\partial\theta}{\partial i} \\ C &= \frac{\partial\theta}{\partial\omega} \\ D &= \frac{\partial\theta}{\partial\varphi} \\ F' &= \frac{\partial\theta}{\partial T} \\ G &= \frac{\partial\theta}{\partial\mu} \end{aligned} \right\} e \left. \begin{aligned} h &= \frac{\partial\rho}{\partial a} \\ b &= \frac{\partial\rho}{\partial i} \\ c &= \frac{\partial\rho}{\partial\omega} \\ d &= \frac{\partial\rho}{\partial\varphi} \\ f' &= \frac{\partial\rho}{\partial T} \\ g &= \frac{\partial\rho}{\partial\mu} \end{aligned} \right\}$$

Se designarmos por $\Omega, i, \omega, e, T, \mu$ e a os elementos da órbita de base, os valores aperfeiçoados correspondentes serão $\Omega_1 = \Omega + \Delta\Omega, i_1 = i + \Delta i, \omega_1 = \omega + \Delta\omega, e_1 = e + \Delta e, T_1 = T + \Delta T, \mu_1 = \mu + \Delta\mu$ e $a_1 = a + \Delta a$.

Deduzamos as expressões analíticas, nos seus mais úteis aspectos formais (*), dos coeficientes $A, B, C, D, F', G, h, b, c, d, f'$ e g .

De (II-3) concluímos imediatamente que

$$A = \frac{\partial\theta}{\partial\Omega} = 1 \quad (\text{II-7})$$

e

$$B = \frac{\partial\theta}{\partial i} = -\sin i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega). \quad (\text{II-8})$$

* Não deixamos de assinalar as expressões mencionadas nos tratados clássicos de Astronomia de J. BAUSCHINGER ([25], pp. 646-647) e W. KLINKERFUES ([26], p. 784).

Duas outras expressões de B são de assinalar, ambas obtidas com base na precedente. A primeira,

$$\begin{aligned}
 B &= -\sin i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega) \\
 &= -\operatorname{tgi} \cos i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega) \\
 &= -\operatorname{tgi} \operatorname{tg}(\theta - \Omega) \cos^2(\theta - \Omega) \quad (\text{II-3}) \\
 &= -\frac{1}{2} \operatorname{tgi} \sin 2(\theta - \Omega), \quad (\text{II-8}')
 \end{aligned}$$

apoia-se novamente em (II-3), como está assinalado, e a segunda,

$$\begin{aligned}
 B &= -\sin i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega) \\
 &= -\sin i \sec(v + \omega) \cos(\theta - \Omega) \sin(v + \omega) \cos(\theta - \Omega) \\
 &= -\frac{r}{\rho} \sin i \sin(v + \omega) \cos(\theta - \Omega),
 \end{aligned}$$

lança mão de (II-4).

Ainda de (II-3) se obtém

$$C = \frac{\partial \theta}{\partial \omega} = \cos i \cos^2(\theta - \Omega) \sec^2(v + \omega), \quad (\text{II-9})$$

e atendendo também a (II-4) temos mais simplesmente

$$C = \left(\frac{r}{\rho}\right)^2 \cos i. \quad (\text{II-9}')$$

Ocupemo-nos agora do coeficiente D . De (II-1) e (II-3) deduz-se imediatamente

$$D = \frac{\partial \theta}{\partial \varphi} = \frac{\partial \theta}{\partial v} \left(\frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial e} \frac{de}{d\varphi} + \frac{\partial v}{\partial \varphi} \right);$$

tudo se resume agora ao cálculo das expressões das derivadas que figuram no 2.º membro. Das duas primeiras relações de (II-1) resulta

$$\frac{\partial E}{\partial e} = \frac{\sin E}{1 - e \cos E},$$

e de (II-3) e (II-5) deduz-se respectivamente

$$\frac{de}{d\varphi} = \cos \varphi \quad \text{e} \quad \frac{\partial \theta}{\partial v} = \frac{\cos^2(\theta - \Omega)}{\cos^2(v + \omega)} \cos i.$$

Faltam determinar as expressões de $\frac{\partial v}{\partial E}$ e $\frac{\partial v}{\partial \varphi}$. Atendendo novamente a (II-5) é lícito escrever

$$\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} = \sqrt{\frac{1+\sin \varphi}{1-\sin \varphi}} = \frac{\cos\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)}{\sin\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)} = \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right),$$

resultado este que nos conduz a um novo aspecto da terceira fórmula do grupo (II-1):

$$\operatorname{tg} \frac{v}{2} = \operatorname{tg} \frac{E}{2} \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right).$$

Daí, por aplicação prévia de logaritmos, ressalta imediatamente

$$\frac{\partial v}{\partial E} = \frac{\sin v}{\sin E}$$

e

$$\frac{\partial v}{\partial \varphi} = \frac{\sin v}{\cos \varphi},$$

resultados que são ainda susceptíveis de tomar a forma mais adequada

$$\frac{\partial v}{\partial E} = \frac{a}{r} \cos \varphi$$

e

$$\frac{\partial v}{\partial \varphi} = \frac{a}{r} \sin E,$$

tendo presente a relação

$$r \sin v = a \cos \varphi \sin E, \quad (\text{II-10})$$

obtida multiplicando membro a membro as duas relações bastante conhecidas

$$\left. \begin{aligned} \sqrt{r} \sin \frac{v}{2} &= \sqrt{a(1+e)} \sin \frac{E}{2} \\ \sqrt{r} \cos \frac{v}{2} &= \sqrt{a(1-e)} \cos \frac{E}{2} \end{aligned} \right\} (*) \quad (\text{II-11})$$

Finalmente,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \theta}{\partial \varphi} &= \frac{\cos^2(\theta - \Omega)}{(1 - e \cos E)^2 \cos^2(v + \omega)} \left[\frac{a}{r} (1 - e \cos E) \cos^2 \varphi + \right. \\ &\quad \left. + \frac{a}{r} (1 - e \cos E)^2 \right] \sin E \cos i, \end{aligned}$$

e notando que

$$\frac{\cos(\theta - \Omega)}{(1 - e \cos E) \cos(v + \omega)} = \frac{\frac{r \cos(v + \omega)}{\rho}}{\frac{r}{a} \cos(v + \omega)} = \frac{a}{\rho},$$

* Por divisão membro a membro conduzem à terceira relação do grupo (II-1).

temos mais simplesmente

$$\frac{\partial \theta}{\partial \varphi} = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \left[\frac{a}{r} (1 - e \cos E) \cos^2 \varphi + \right. \\ \left. + \frac{a}{r} (1 - e \cos E)^2 \right] \sin E \cos i.$$

Esta expressão de D é ainda susceptível, atendendo à primeira das relações (II-2), das duas simplificações seguintes:

$$D = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (2 - e \cos E - e^2) \sin E \cos i \quad (\text{II-12})$$

e

$$D = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \left(\frac{r}{a} + \cos^2 \varphi \right) \sin E \cos i.$$

Passemos ao coeficiente F' . De (II-1) e (II-3) conclui-se

$$F' = \frac{\partial \theta}{\partial T} = \frac{\partial \theta}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial T}.$$

Tendo presente as expressões já deduzidas para as derivadas $\frac{\partial \theta}{\partial v}$ e $\frac{\partial v}{\partial E}$, neste último caso a segunda, a relação (II-4) e, também, os resultados

$$\frac{\partial M}{\partial T} = -\mu$$

e

$$\frac{\partial E}{\partial M} = \frac{1}{1 - e \cos E} = \frac{a}{r},$$

os quais foram obtidos das duas primeiras relações de (II-1), temos

$$F' = -\mu \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi. \quad (\text{II-13})$$

Quanto ao coeficiente G , as relações (II-1) e (II-3) permitem escrever

$$G = \frac{\partial \theta}{\partial \mu} = \frac{\partial \theta}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial \mu}.$$

Atendendo em seguida às expressões já conhecidas das derivadas $\frac{\partial E}{\partial M}$, $\frac{\partial \theta}{\partial v}$ e $\frac{\partial v}{\partial E}$ (nesta última à segunda), à relação (II-4) e ao resultado

$$\frac{\partial M}{\partial \mu} = t - T,$$

proveniente este da primeira relação de (II-1), vem

$$G = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (t - T) \cos i \cos \varphi. \quad (\text{II-14})$$

Ocupemo-nos agora dos coeficientes b , c , d , f' , g e h . De (II-4) tira-se imediatamente

$$\rho^2 = r^2 [\cos^2(v + \omega) + \cos^2(v + \omega) \operatorname{tg}^2(\theta - \Omega)],$$

e daí, atendendo a (II-3),

$$\rho^2 = r^2 [\cos^2(v + \omega) + \cos^2 i \sin^2(v + \omega)].$$

Desta última relação conclui-se

$$b = \frac{\partial \rho}{\partial i} = - \frac{r^2}{\rho} \operatorname{tg} i \cos^2 i \sin^2 (v + \omega)$$

e

$$c = \frac{\partial \rho}{\partial \omega} = \frac{r^2}{\rho} [-\cos (v + \omega) \sin (v + \omega) + \\ + \cos^2 i \sin (v + \omega) \cos (v + \omega)],$$

e daí, tomando em linha de conta (II-3) e (II-4),

$$b = -\rho \operatorname{tg} i \sin^2 (\theta - \Omega) \quad (\text{II-15})$$

e

$$c = -\rho \frac{\sin^2 i}{\cos i} \sin (\theta - \Omega) \cos (\theta - \Omega). \quad (\text{II-16})$$

É corrente [26] introduzir a quantidade auxiliar m definida pela relação

$$m = \frac{1}{2} \frac{\sin^2 i}{\cos i} \sin 2 (\theta - \Omega). \quad (\text{II-17})$$

A expressão do coeficiente c é então a seguinte:

$$c = -\rho m.$$

No que diz respeito ao coeficiente d , podemos escrever, como ponto de partida

$$\frac{\partial \rho}{\partial \varphi} = \frac{\partial \rho}{\partial v} \left(\frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial e} \frac{de}{d\varphi} + \frac{\partial v}{\partial \varphi} \right) + \frac{\partial \rho}{\partial r} \left(\frac{\partial r}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial e} \frac{de}{d\varphi} + \frac{\partial r}{\partial \varphi} \right),$$

como se infere de (II-4), da primeira das relações (II-2) e das duas últimas de (II-1). As derivadas $\frac{\partial E}{\partial e}$, $\frac{de}{d\varphi}$, $\frac{\partial v}{\partial E}$ e $\frac{\partial v}{\partial \varphi}$ têm expressões já conhecidas. No que respeita às derivadas restantes, temos, como é fácil de verificar,

$$\frac{\partial \rho}{\partial v} = \frac{\partial \rho}{\partial \omega} = -\rho m,$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial r} = \cos(v + \omega) \sec(\theta - \Omega) = \frac{\rho}{r},$$

$$\frac{\partial r}{\partial E} = ae \sin E$$

e

$$\frac{\partial r}{\partial \varphi} = -a \cos \varphi \cos E.$$

Então

$$d = -\rho \left(\frac{a}{r} \right)^2 \left[(\cos E - e) \cos \varphi + m \left(\frac{r}{a} + \cos^2 \varphi \right) \sin E \right]. \quad (\text{II-18})$$

No tocante aos coeficientes f' e g , a consideração de (II-4), (II-1) e da primeira relação de (II-2) conduz-nos a

$$f' = \frac{\partial \rho}{\partial T} = \frac{\partial \rho}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial T} + \frac{\partial \rho}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial T}$$

e

$$g = \frac{\partial \rho}{\partial \mu} = \frac{\partial \rho}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial \mu} + \frac{\partial \rho}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} \frac{\partial M}{\partial \mu}.$$

Daí, atendendo às expressões das derivadas que figuram nos 2.^{os} membros, todas elas já referidas, vem

$$f' = -\rho \left(\frac{a}{r} \right)^2 (e \sin E - m \cos \varphi) \mu \quad (\text{II-19})$$

e

$$g = \rho \left(\frac{a}{r} \right)^2 (e \sin E - m \cos \varphi) (t - T). \quad (\text{II-20})$$

Finalmente o coeficiente h . De (II-4) e da primeira das relações do grupo (II-2) infere-se que

$$h = \frac{\partial \rho}{\partial a} = \frac{\partial \rho}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial a}.$$

Como, por outro lado,

$$\frac{\partial r}{\partial a} = (1 - e \cos E) = \frac{r}{a}$$

e

$$\frac{\partial \rho}{\partial r} = \frac{\rho}{r},$$

vem

$$h = \frac{\rho}{a}. \quad (\text{II-21})$$

Uma vez conhecidas as expressões dos diferentes coeficientes, ressalta, imediatamente, a conveniência que há em substituir F' e f' respectivamente por F e f , tais que

$$F = \frac{1}{\mu} F' \quad \text{e} \quad f = \frac{1}{\mu} f'. \quad (\text{II-22})$$

As relações (II-6) tomam então o aspecto

$$\left. \begin{aligned} \Delta\theta &= A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + D \Delta\varphi + F\mu \Delta T + G \Delta\mu \\ \Delta\rho &= h \Delta a + b \Delta i + c \Delta\omega + d \Delta\varphi + f\mu \Delta T + g \Delta\mu. \end{aligned} \right\} \text{(II-6')}$$

Exprimindo $\Delta\theta$, $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$, μ e $\Delta\mu$ em graus, e $\Delta\rho$, Δa , b , c , d , f e g em segundos de arco, como é usual, obtemos

$$\left. \begin{aligned} \Delta\theta &= A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + D \Delta\varphi + \\ &\quad + F n \Delta T + G \Delta n \\ \Delta\rho &= h \Delta a + b \Delta i \text{ arc } 1^\circ + c \Delta\omega \text{ arc } 1^\circ + \\ &\quad + d \Delta\varphi \text{ arc } 1^\circ + f n \Delta T \text{ arc } 1^\circ + g \Delta n \text{ arc } 1^\circ. \end{aligned} \right\} (*) \text{(II-6'')}$$

2. Elementos orbitais naturais (INNES).

Recordemos, em primeiro lugar, algumas relações bem conhecidas no cálculo de órbitas de estrelas duplas visuais pelo método de THIELE-INNES ([11], p. 66, p. 72),

$$\left. \begin{aligned} x &= \rho \cos \theta = A X + F Y \\ y &= \rho \sin \theta = B X + G Y \end{aligned} \right\} \text{(II-23)}$$

e

$$\left. \begin{aligned} X &= \cos E - \sin \varphi \\ Y &= \sin E \cos \varphi, \end{aligned} \right\} \text{(II-24)}$$

* O movimento médio (contado sempre no sentido do movimento) designa-se pela letra μ quando expresso em radianos por ano, e por n quando em graus por ano.

em que A , B , F e G são quatro das seis constantes de R. T. A. INNES, e x , y , X e Y constituem dois sistemas de coordenadas cartesianas rectangulares, respectivamente, no plano da órbita aparente e no plano da órbita real.

Do primeiro grupo de fórmulas anteriores, concluímos, imediatamente, que

$$dx = X dA + Y dF + A dX + F dY$$

e

$$dy = X dB + Y dG + B dX + G dY.$$

Do segundo, (II-24), notando que X e Y são funções de e e E , e portanto dos elementos orbitais e , μ e T , uma vez que

$$M = \mu (t - T) = E - e \sin E,$$

resulta

$$dX = \frac{\partial X}{\partial e} de + \frac{\partial X}{\partial T} dT + \frac{\partial X}{\partial \mu} d\mu$$

e

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial e} de + \frac{\partial Y}{\partial T} dT + \frac{\partial Y}{\partial \mu} d\mu.$$

Por outro lado, de duas relações do grupo (II-1), deduz-se

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial X}{\partial T} &= -\mu \frac{\partial X}{\partial M} \\ \frac{\partial X}{\partial \mu} &= (t-T) \frac{\partial X}{\partial M} \end{aligned} \right\} \quad e \quad \left. \begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial T} &= -\mu \frac{\partial Y}{\partial M} \\ \frac{\partial Y}{\partial \mu} &= (t-T) \frac{\partial Y}{\partial M} \end{aligned} \right\}$$

então,

$$dX = \frac{\partial X}{\partial e} de - \mu \frac{\partial X}{\partial M} dT + (t-T) \frac{\partial X}{\partial M} d\mu$$

e

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial e} de - \mu \frac{\partial Y}{\partial M} dT + (t-T) \frac{\partial Y}{\partial M} d\mu,$$

e, conseqüentemente,

$$dx = X dA + Y dF + \left(A \frac{\partial X}{\partial e} + F \frac{\partial Y}{\partial e} \right) de - \\ - \left(A \frac{\partial X}{\partial M} + F \frac{\partial Y}{\partial M} \right) \mu dT + \left(A \frac{\partial X}{\partial M} + F \frac{\partial Y}{\partial M} \right) (t-T) d\mu$$

e

$$dy = X dB + Y dG + \left(B \frac{\partial X}{\partial e} + G \frac{\partial Y}{\partial e} \right) de - \\ - \left(B \frac{\partial X}{\partial M} + G \frac{\partial Y}{\partial M} \right) \mu dT + \left(B \frac{\partial X}{\partial M} + G \frac{\partial Y}{\partial M} \right) (t-T) d\mu.$$

Daí, supondo as variações $\Delta\mu$, Δe , ΔT , ΔA , ΔB , ΔF e ΔG dos elementos orbitais respectivos suficientemente pequenas para que se possam desprezar os termos onde figurariam os seus quadrados, temos

$$\Delta x = X \Delta A + Y \Delta F + \left(A \frac{\partial X}{\partial e} + F \frac{\partial Y}{\partial e} \right) \Delta e - \\ - \left(A \frac{\partial X}{\partial M} + F \frac{\partial Y}{\partial M} \right) n \Delta T + \left(A \frac{\partial X}{\partial M} + F \frac{\partial Y}{\partial M} \right) (t-T) \Delta n$$

e

$$\Delta y = X \Delta B + Y \Delta G + \left(B \frac{\partial X}{\partial e} + G \frac{\partial Y}{\partial e} \right) \Delta e - \\ - \left(B \frac{\partial X}{\partial M} + G \frac{\partial Y}{\partial M} \right) n \Delta T + \left(B \frac{\partial X}{\partial M} + G \frac{\partial Y}{\partial M} \right) (t-T) \Delta n,$$

ou ainda

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= X \Delta A + Y \Delta F + P_x \Delta e + Q_x (n \Delta T) + R_x \Delta n \\ \Delta y &= X \Delta B + Y \Delta G + P_y \Delta e + Q_y (n \Delta T) + R_y \Delta n, \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-25})$$

onde ([14], p. 348)

$$\left. \begin{aligned} P_x &= A \frac{\partial X}{\partial e} + F \frac{\partial Y}{\partial e} \\ P_y &= B \frac{\partial X}{\partial e} + G \frac{\partial Y}{\partial e} \\ Q_x &= -A \frac{\partial X}{\partial M} - F \frac{\partial Y}{\partial M} \\ Q_y &= -B \frac{\partial X}{\partial M} - G \frac{\partial Y}{\partial M} \\ R_x &= -(t - T) Q_x \\ R_y &= -(t - T) Q_y. \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-26})$$

As relações (II-25) são as equações de observação relativas aos elementos naturais (INNES).

As quantidades X e Y determinam-se a partir das relações já anteriormente citadas (II-24), ou, mais rapidamente, consultando as «Tables of X and Y » [28]. Estas tábuas dão X e Y em função da anomalia média M (variando de grau em grau de 0° a 180°) e da excentricidade e (variando de 0,00 a 0,99), e podem ser elaboradas seguindo diferentes vias [29]. Destas, a mais cómoda, e que aliás foi adoptada, faz uso das tábuas de J. J. ÅSTRAND [30], as quais dão E em função de M e e , com a aproximação da centésima de grau.

Relativamente às derivadas parciais $\frac{\partial X}{\partial e}$, $\frac{\partial Y}{\partial e}$, $\frac{\partial X}{\partial M}$ e $\frac{\partial Y}{\partial M}$, os seus valores obtêm-se muito facilmente a partir das tábuas que dão X e Y . Basta para isso tomar a média das primeiras diferenças, a que segue e a que precede — média tomada horizontalmente para as derivadas em relação a e , e verticalmente para as derivadas em ordem a M . Não obstante os valores dessas derivadas parciais serem muito comodamente obtidos a partir das «Tables of X and Y », como acabámos de referir, é sempre conveniente conhecermos as expressões analíticas de tais derivadas. Das duas primeiras fórmulas do grupo (II-1) e de (II-24), a que devemos juntar (II-5), conclui-se sem dificuldade:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial X}{\partial e} &= -1 - \frac{\sin E}{1 - e \cos E} \sin E = \\ &= - \left[1 + \frac{Y^2}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \right] \\ \frac{\partial Y}{\partial e} &= - \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} \sin E + \frac{\sin E}{1 - e \cos E} \cos \varphi \cos E = \\ &= \frac{X Y}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \\ \frac{\partial X}{\partial M} &= - \frac{1}{1 - e \cos E} \sin E = - \frac{Y}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos \varphi} \\ \frac{\partial Y}{\partial M} &= \frac{1}{1 - e \cos E} \cos \varphi \cos E = \frac{(X + \sin \varphi) \cos \varphi}{\cos^2 \varphi - X \sin \varphi} \end{aligned} \right\} \text{(II-27)}$$

Considerando como unidades, nas relações precedentes, 0,01 para Δe e 1° para ΔM , devem inserir-se os coeficientes 0,01 e arc 1°, respectivamente, nos 2.ºs membros das duas primeiras e das duas últimas. A expressão $\cos^2 \varphi - X \sin \varphi$,

transformação imediata de $1 - e \cos E$, aparece nas quatro derivadas anteriores e é uma quantidade manifestamente positiva. Daí a regra seguinte para os sinais das derivadas:

$$\frac{\partial X}{\partial e} \rightarrow \text{Sempre negativa.}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial e} \rightarrow \text{Positiva quando } X \text{ e } Y \text{ são do mesmo sinal,}$$

negativa em caso contrário e nula no periastro, apastro e nos dois pontos onde a anomalia verdadeira vale respectivamente 90° e 270° .

$\frac{\partial X}{\partial M} \rightarrow$ Sinal oposto ao de Y . Nula no periastro e apastro.

$\frac{\partial Y}{\partial M} \rightarrow$ Positiva do lado do periastro em relação ao eixo menor da elipse, negativa do outro lado e nula nas duas extremidades do eixo menor.

O conhecimento destes sinais é sempre útil, quanto mais não seja como verificação. Como diz W. H. van den Bos ([31], p. 262): «It is a well-known fact that an uncomfortably large percentage of errors in numerical work is due to mistakes of sign. The experienced computer will try to determine his signs before turning his attention to figures, if the method used allows him to do so».

As equações de observação relativas aos elementos naturais aplicam-se, em princípio, quando os valores medidos de ambas as coordenadas oferecem a mesma precisão. É o caso das coordenadas cartesianas (*) e, também, das coordenadas polares, quando estas oferecem a mesma garantia. Todavia, sempre que esteja indicado atribuir pesos diferentes às observações ou médias de observações de θ e de ρ , o problema não fica insolúvel. Existem até duas maneiras de o solucionar:

1.ª) Das relações conhecidas

$$x = \rho \cos \theta$$

* Medições fotográficas [32].

e

$$y = \rho \sin \theta,$$

obtém-se, por diferenciação,

$$d\theta = \frac{1}{\rho} (-\sin \theta \cdot dx + \cos \theta \cdot dy)$$

e

$$d\rho = \cos \theta \cdot dx + \sin \theta \cdot dy.$$

Identificando as variações Δx , Δy , $\Delta \theta$ e $\Delta \rho$ com as correspondentes diferenciais e homogeneizando as relações precedentes, resultam as novas equações de observação

$$\rho \Delta \theta \text{ arc } 1^\circ = -\sin \theta \cdot \Delta x + \cos \theta \cdot \Delta y$$

e

$$\Delta \rho = \cos \theta \cdot \Delta x + \sin \theta \cdot \Delta y,$$

as quais, entrando em consideração com (II-25), tomam o aspecto

$$\begin{aligned} \rho \Delta \theta \text{ arc } 1^\circ = & -X \sin \theta \cdot \Delta A + X \cos \theta \cdot \Delta B - \\ & -Y \sin \theta \cdot \Delta F + Y \cos \theta \cdot \Delta G - \\ & - (P_x \sin \theta - P_y \cos \theta) \Delta e - \\ & - (Q_x \sin \theta - Q_y \cos \theta) (n \Delta T) - \\ & - (R_x \sin \theta - R_y \cos \theta) \Delta n \end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned} \Delta \rho = & +X \cos \theta \cdot \Delta A + X \sin \theta \cdot \Delta B + \\ & +Y \cos \theta \cdot \Delta F + Y \sin \theta \cdot \Delta G + \\ & + (P_x \cos \theta + P_y \sin \theta) \Delta e + \\ & + (Q_x \cos \theta + Q_y \sin \theta) (n \Delta T) + \\ & + (R_x \cos \theta + R_y \sin \theta) \Delta n. \end{aligned}$$

Esta maneira de proceder não é vantajosa, bem pelo contrário, pois, como diz o próprio W. H. van den Bos ([31], p. 262), tem o inconveniente de as novas equações de observação, com as quais teremos de lidar, conterem, cada uma delas, as sete incógnitas ΔA , ΔB , ΔF , ΔG , Δe , ΔT e Δn , enquanto as primitivas equações (II-25) continham apenas cinco incógnitas; não falando já, no facto, bem pouco cómodo, de todos os coeficientes de (II-25) serem multiplicados, nas precedentes equações de observação, por um dos factores, $\cos \theta$, $\sin \theta$ e $-\sin \theta$.

2.^a) O processo mais indicado ([31], p. 262) consiste em manter as equações de observação (II-25) e determinar os pesos p_x e p_y das coordenadas rectangulares, a partir do conhecimento dos correspondentes pesos, p_θ e p_ρ , das coordenadas polares. Assim, de

$$x = \rho \cos \theta$$

e

$$y = \rho \sin \theta,$$

obtém-se, por diferenciação,

$$dx = \cos \theta \cdot d\rho - \rho \sin \theta \cdot d\theta$$

e

$$dy = \sin \theta \cdot d\rho + \rho \cos \theta \cdot d\theta;$$

supondo independentes os valores do ângulo de posição e os correspondentes da separação angular, os erros médios quadráticos das coordenadas rectangulares serão dados pelas fórmulas

$$\epsilon_x^2 = \cos^2 \theta \cdot \epsilon_\rho^2 + \sin^2 \theta \cdot \epsilon_\theta^2$$

e

$$\epsilon_y^2 = \sin^2 \theta \cdot \epsilon_\rho^2 + \cos^2 \theta \cdot \epsilon_\theta^2,$$

e daí,

$$\frac{1}{p_x} = \frac{\sin^2 \theta}{p_\theta} + \frac{\cos^2 \theta}{p_\rho} \quad \text{e} \quad \frac{1}{p_y} = \frac{\cos^2 \theta}{p_\theta} + \frac{\sin^2 \theta}{p_\rho}.$$

§ 2—Métodos com base nos elementos clássicos

Lidando com os elementos orbitais clássicos e tendo em mente uma sistematização dos diferentes métodos de aperfeiçoamento da órbita de base de uma estrela dupla visual, podemos agrupar estes consoante o modo como utilizam as equações de observação.

Métodos há que dão primazia a um dos sistemas de equações de observação, seja ao sistema de equações de $\Delta\theta$, seja ao sistema de equações de $\Delta\rho$. Essa preferência traduz-se na prática em aperfeiçoar seis dos sete elementos orbitais unicamente à custa de um dos sistemas. Em contrapartida, outros métodos consideram ao mesmo nível, em conjunto ou em separado, os dois sistemas de equações de observação. Daí, poderemos reunir os diferentes métodos de aperfeiçoamento em três grupos, sobre os quais recairá uma primeira selecção quando da escolha de um método.

1. Utilização quase exclusiva das equações de $\Delta\theta$.

É o meio mais indicado quando a órbita aparente é uma elipse «fairly open». Em tal caso, fundamentalmente quando de observações realizadas à custa do clássico micrómetro de fios, os valores observados do ângulo de posição oferecem maior precisão que os correspondentes da separação angular. Tal facto é aliás bem visível pela dispersão que as observações de θ e de ρ apresentam em relação às respectivas curvas de interpolação $\theta = \theta(t)$ e $\rho = \rho(t)$. Daí a utilização exclusiva das equações de $\Delta\theta$ no aperfeiçoamento dos seis elementos orbitais Ω , i , ω , e , T e n .

Evidentemente, no respeitante ao semieixo maior da órbita, forçoso se torna lançar mão das observações da distância angular.

a) Método de J. H. MÄDLER

O método de J. H. MÄDLER [33], apresentado pelo seu autor há mais de um século e ainda hoje utilizado com frequência, pode dizer-se clássico dentro do problema do aperfeiçoamento das órbitas das estrelas duplas visuais. Ele aproveita somente, como já sabemos, as equações de $\Delta\theta$, com a alteração de figurar Δe em vez de $\Delta\varphi$ e de preferir expressões diferentes das anteriormente assinaladas para alguns dos coeficientes diferenciais.

Para os coeficientes A e B , as expressões são as já mencionadas

$$A = 1$$

e

$$B = -\sin i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega).$$

Quanto a C a expressão utilizada é

$$C = \cos i \cos^2(\theta - \Omega) \sec^2(v + \omega),$$

a qual, pela introdução da quantidade auxiliar

$$\gamma = \frac{\cos i \cos^2(\theta - \Omega)}{\cos^2(v + \omega)}, \quad (\text{II-28})$$

toma o aspecto

$$C = \gamma. \quad (\text{II-29})$$

No que respeita ao coeficiente de Δe , a que chamaremos D' , será, em (II-6"),

$$D = K \frac{\partial \theta}{\partial e}, \quad \text{com} \quad K = \frac{1}{\text{arc } 1^\circ}.$$

Então,

$$D' = K \frac{\partial \theta}{\partial v} \left(\frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial e} + \frac{\partial v}{\partial e} \right).$$

Atendendo agora a expressões já referidas das derivadas $\frac{\partial E}{\partial e}$ e $\frac{\partial \theta}{\partial v}$, e notando que a última relação de (II-1) permite escrever

$$\frac{\partial v}{\partial E} = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \sec^2 \frac{E}{2} \cos^2 \frac{v}{2}$$

e

$$\frac{\partial v}{\partial e} = \frac{2}{(1-e)\sqrt{1-e^2}} \text{tg} \frac{E}{2} \cos^2 \frac{v}{2},$$

obtemos

$$D' = K \gamma \left[\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{\cos^2 \frac{v}{2}}{\cos^2 \frac{E}{2}} \frac{\sin E}{1-e \cos E} + \frac{2 \text{tg} \frac{E}{2} \cos^2 \frac{v}{2}}{(1-e)\sqrt{1-e^2}} \right], \quad (\text{II-30})$$

ou ainda

$$D' = K \alpha \gamma \left[\frac{1}{\beta} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} + \frac{1}{(1-e)\sqrt{1-e^2}} \right] \sin E,$$

introduzindo as quantidades auxiliares

$$\alpha = \frac{\cos^2 \frac{v}{2}}{\cos^2 \frac{E}{2}} \quad \text{e} \quad \beta = 1 - e \cos E.$$

Relativamente aos dois últimos coeficientes diferenciais F' e G , MÄDLER procura que nas expressões respectivas apareçam também as quantidades auxiliares α , β e γ . Assim, para o coeficiente F' , atendendo à primeira relação de (II-2), a (II-4) e à segunda de (II-11), temos sucessivamente

$$\begin{aligned} F' &= -\mu \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi = -\mu \left(\frac{a}{r} \right)^2 \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi \\ &= -\mu \frac{a}{r} \frac{1}{1-e \cos E} \frac{\cos i \cos^2 (\theta - \Omega)}{\cos^2 (v + \omega)} \sqrt{1-e^2} \\ &= -\frac{\alpha}{\beta} \gamma \mu \frac{a}{r \cos^2 \frac{v}{2} \sec^2 \frac{E}{2}} \sqrt{1-e^2} \\ &= -\frac{\alpha}{\beta} \gamma \mu \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot (*) \end{aligned}$$

* Na expressão deste coeficiente, no artigo de J. H. MÄDLER ([33], p. 36), existe uma gralha, figurando γ , onde deveria estar β , como denominador de α .

Com F' expresso em graus será

$$F' = -\frac{\alpha}{\beta} \gamma n \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$$

O resultado precedente e a primeira relação de (II-1) permitem concluir, de maneira expedita, que

$$G = \frac{\alpha}{\beta} \gamma (t - T) \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$$

Na formação das equações de observação, relativamente ao par γ *Virginis*, J. H. MÄDLER [33] constituiu tantas equações quantas as observações ou médias de observações publicadas pelas respectivos autores. Por outras palavras, ele próprio não tomou a iniciativa, actualmente muito seguida, de dividir o material de observação em grupos, os quais servem posteriormente para a formação das chamadas posições normais ponderadas. Também, em abono da verdade, as observações e médias de observações de que dispunha eram em número relativamente pequeno. A partir dessas equações de observação, do tipo

$$\Delta \theta = A \Delta \Omega + B \Delta i + C \Delta \omega + D' \Delta e + F' \Delta T + G \Delta n,$$

pelo princípio dos menores quadrados, J. H. MÄDLER obteve um sistema de seis equações normais, e por resolução deste os valores das incógnitas $\Delta \Omega$, Δi , $\Delta \omega$, Δe , ΔT e Δn . Os valores aperfeiçoados dos elementos orbitais respectivos são então

$$\Omega_1 = \Omega + \Delta \Omega, \quad i_1 = i + \Delta i, \quad \omega_1 = \omega + \Delta \omega,$$

$$e_1 = e + \Delta e, \quad T_1 = T + \Delta T \quad \text{e} \quad n_1 = n + \Delta n,$$

em que Ω , i , ω , e , T e n são os elementos da órbita de base.

No aperfeiçoamento do semieixo maior, J. H. MÄDLER recorreu à relação

$$\rho_o = a_1 (1 - e_1 \cos E_1) \frac{\cos(\theta_1 - \Omega_1)}{\cos(v_1 + \omega_1)},$$

obtida de maneira imediata a partir da primeira relação de (II-2) e de (II-4). As quantidades E_1 , θ_1 e v_1 são, respectivamente, os valores calculados da anomalia excêntrica, do ângulo de posição e da anomalia verdadeira a partir dos elementos orbitais já previamente aperfeiçoados. Cada equação do tipo precedente, num total igual ao número de valores de ρ observados, forneceu a J. H. MÄDLER um valor aperfeiçoado a_1 do semieixo maior da órbita real do par γ *Virginis*.

Dando à equação precedente a forma $\rho_o = a_1 x$, cada valor ρ_o motivará, no referencial cartesiano rectangular $x O \rho_o$, um ponto M de coordenadas (x, ρ_o) , ponto este que, unido à origem O do referencial adoptado, definirá uma recta \overline{OM} de que a_1 será o coeficiente angular. Daí, a conclusão imediata: cada valor de a_1 dado pela equação precedente será tanto mais correcto quanto mais afastado da origem O estiver o ponto M correspondente. Tal facto poderia servir de base à elaboração de um sistema de pesos relativo aos diferentes valores determinados para a_1 .

Por outro lado, querendo proceder ao aperfeiçoamento do semieixo maior da órbita dentro ainda do espírito do princípio dos menores quadrados, devemos atender a que as equações de $\Delta \rho$, desde que nelas se utilizem os elementos já aperfeiçoados Ω_1 , i_1 , ω_1 , e_1 , T_1 e n_1 , tomam o aspecto reduzido

$$h \Delta a = \rho_o - \rho_c, \quad \text{com} \quad h = \frac{\rho_c}{a}$$

em que ρ_c representa a separação angular calculada a partir dos elementos previamente aperfeiçoados e do semieixo maior a da órbita de base. Daí, no caso de igualdade de pesos das observações, a equação normal

$$\frac{\Delta a}{a} = \frac{[\rho_c (\rho_o - \rho_c)]}{[\rho_c^2]},$$

considerando como incógnita $\Delta a/a$. S. AREND ([19], p. 4) indica, a este propósito, a fórmula aproximada

$$\frac{a_1}{a} = \frac{\bar{\rho}_o}{\bar{\rho}_c},$$

inspirada na precedente, e onde $\bar{\rho}_o$ e $\bar{\rho}_c$ representam, respectivamente, os valores médios de ρ_o e de ρ_c .

W. SCHUR [34] seguiu o método de J. H. MÄDLER, com a diferença de ter adoptado como forma das equações de observação

$$\Delta \theta = A \Delta \Omega + B \Delta i + C \Delta \omega + D \Delta \varphi + F'' \Delta M + G \Delta n.$$

As expressões dos respectivos coeficientes diferenciais foram as seguintes:

$$A = 1,$$

$$B = -\frac{r}{\rho} \sin i \sin (v + \omega) \cos (\theta - \Omega),$$

$$C = + \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \cos i,$$

$$D = + \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (2 - e \cos E - e^2) \sin E \cos i,$$

$$F'' = -F = -\frac{1}{\mu} F' = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi$$

e

$$G = + \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (t - T) \cos i \cos \varphi.$$

b) Método de J. HELLERICH

Este autor [35] introduz, no ponto de vista prático, uma contribuição notável. A sua ideia dominante é fazer uso das «Tables for the true anomaly in elliptic orbits» [36], as quais dão directamente a anomalia verdadeira v em função da anomalia média M e da excentricidade e , sempre que esta última não exceda 0,77. Tais tábuas serão úteis, portanto, quando as expressões dos coeficientes diferenciais contiverem a anomalia verdadeira de preferência à anomalia excêntrica.

No método de J. H. MÄDLER isso acontece já em relação aos três primeiros coeficientes,

$$A = + 1,$$

$$B = - \sin i \operatorname{tg} (v + \omega) \cos^2 (\theta - \Omega)$$

e

$$C = \cos i \cos^2 (\theta - \Omega) \sec^2 (v + \omega),$$

mas o mesmo se não pode dizer dos restantes. Para fazer sobressair mais este facto, J. HELLERICH cita, como expressões destes últimos coeficientes, as indicadas por O. LOHSE ([37], p. 75), que transcrevemos a seguir, esquematizando a

sua dedução a partir de relações já conhecidas e referidas à margem:

$$D' = K \gamma \left[\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{\cos^2 \frac{v}{2}}{\cos^2 \frac{E}{2}} \frac{\sin E}{1-e \cos E} + \frac{2 \operatorname{tg} \frac{E}{2} \cos^2 \frac{v}{2}}{(1-e) \sqrt{1-e^2}} \right] \quad \begin{array}{l} \text{(II-30)} \\ \text{(II-29)} \\ \text{(II-11)} \end{array}$$

$$= KC \left[\sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{a(1-e)}{r} \frac{\sin E}{1-e \cos E} + \frac{\sin E}{(1-e \cos E) \sqrt{1-e^2}} \right] \quad \text{(II-2)}$$

$$= KC \frac{\sqrt{1-e^2}}{(1-e \cos E)^2} \left(1 + \frac{1-e \cos E}{1-e^2} \right) \sin E, \quad \text{(II-31)}$$

$$F = - \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi \quad \begin{array}{l} \text{(II-22)} \\ \text{(II-13)} \\ \text{(II-2)} \\ \text{(II-4)} \end{array}$$

$$= - \frac{\cos i \cos \varphi}{(1-e \cos E)^2} \sec^2(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega) \quad \text{(II-9)}$$

(II-9)

$$F = -C \frac{\sqrt{1-e^2}}{(1-e \cos E)^2} \quad (\text{II-32})$$

e

$$G = \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (t-T) \cos i \cos \varphi$$

$$= -F (t-T). \quad (\text{II-33})$$

(II-14)
(II-22)
(II-13)

Na sua investigação, J. HELLERICH parte das relações (II-2), donde se conclui que

$$\cos v = \frac{\cos E - e}{1 - e \cos E}, \quad \text{e daí} \quad \sin v = \frac{\sin E \cos \varphi}{1 - e \cos E}; \quad (\text{II-34})$$

da primeira destas tira-se imediatamente

$$dv = \frac{(1-e^2) \sin E}{(1-e \cos E)^2 \sin v} dE + \frac{\sin^2 E}{(1-e \cos E)^2 \sin v} de,$$

e atendendo à primeira relação de (II-2) e a (II-10), temos

$$r dv = a \sqrt{1-e^2} dE + \frac{r \sin v}{1-e^2} de.$$

Mas, de $M = E - e \sin E$, resulta

$$dE = \frac{a}{r} (dM + \sin E \cdot de),$$

e tomando em consideração novamente (II-10) e a segunda relação de (II-2), obtém-se

$$dE = \frac{a}{r} [(t - T) d\mu - \mu dT] + \frac{\sin v}{\sqrt{1 - e^2}} de.$$

Então, por substituição desta expressão de dE na relação anterior de $r dv$ e atendendo mais uma vez à segunda relação de (II-2), deduz-se

$$dv = \frac{(1 + e \cos v)^2}{(1 + e)^2} \sqrt{\frac{1 + e}{1 - e}} \frac{1}{1 - e} [(t - T) d\mu - \mu dT] + \frac{\sin v}{1 - e^2} (2 + e \cos v) de.$$

Introduzindo aí as quantidades auxiliares

$$\left. \begin{aligned} \alpha^* &= 0,452 (2 + e \cos v) \sin v \\ \beta^* &= \frac{(1 + e \cos v)^2}{(1 + e)^2}, \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-35})$$

as quais se encontram tabuladas, respectivamente, nas tabelas II e III inseridas por F. SCHLESINGER na sua publica-

ção «The determination of the orbit of a spectroscopic binary by the method of least-squares» [38], temos

$$dv = -\beta^* \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{\mu}{1-e} dT + \\ + \beta^* \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{t-T}{1-e} d\mu + 2,21 \frac{\alpha^*}{1-e^2} de.$$

As equações de observação em $\Delta\theta$, as quais se podem escrever na forma

$$\Delta\theta = A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + C \Delta v, (*)$$

tomam então o aspecto

$$\Delta\theta = A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + \frac{2,21 K C \alpha^*}{1-e^2} \Delta e - \\ - \beta^* C n \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{1}{1-e} \Delta T + \beta^* C \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{t-T}{1-e} \Delta n,$$

com $\Delta\theta$, $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$ e Δn em graus. Pondo, por uma questão de comodidade,

$$\Delta T' = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{n}{1-e} \Delta T,$$

$$\Delta n' = \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{1}{1-e} \Delta n$$

* Os coeficientes das duas últimas parcelas do 2.º membro são iguais, pois $\frac{\partial\theta}{\partial\omega} = \frac{\partial\theta}{\partial v}$.

e

$$\Delta e' = \frac{2,21}{1 - e^2} \Delta e,$$

resulta finalmente

$$\Delta \theta = A \Delta \Omega + B \Delta i + C \Delta \omega + \alpha^* C K \Delta e' - \\ - \beta^* C \Delta T' + \beta^* C (t - T) \Delta n'.$$

c) Método de W. H. van den Bos.

O objectivo essencial de W. H. van den Bos [39] consiste em possibilitar a utilização das «Tables of X and Y» [28] na determinação dos valores dos coeficientes diferenciais A , B , C , D' , F' e G . Pelos próprios coeficientes citados se infere logo que ele adopta

$$\Delta \theta = A \Delta \Omega + B \Delta i + C \Delta \omega + D' \Delta e + F' \Delta T + G \Delta n$$

como forma das equações de observação.

O ponto de partida é a determinação prévia da anomalia verdadeira v . Se a excentricidade da órbita varia dentro dos limites $0 \leq e \leq 0,77$, o mais conveniente é recorrer às «Tables for the true anomaly in elliptic orbits» de F. SCHLESINGER e S. UDICK [36], as quais dão v em função de M e e . Quando assim não acontece, há sempre o recurso a um processo geral e bastante expedito, que consiste na utilização das próprias «Tables of X and Y» [28]. Com efeito, das relações (II-34), conclui-se

$$\operatorname{tg} v = \frac{\sin v}{\cos v} = \frac{\frac{\sin E \cos \varphi}{1 - e \cos E}}{\frac{\cos E - e}{1 - e \cos E}} = \frac{\sin E \cos \varphi}{\cos E - \sin \varphi},$$

e atendendo a (II-24) temos

$$\operatorname{tg} v = \frac{Y}{X},$$

equação esta que possibilita uma determinação rápida da anomalia verdadeira por meio das tábuas citadas.

Conhecido v , W. H. van den Bos preconiza o cálculo das quantidades auxiliares

$$\left. \begin{aligned} (*) \quad l &= \sin i \cos (\theta - \Omega) \\ m^* &= \frac{\cos v}{X} = \frac{\sin v}{Y} \\ t &= -m^* \sin v \\ u &= +m^* \cos v, \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-36})$$

em função das quais é possível exprimir os coeficientes diferenciais B , C , D' , F' e G , como vamos mostrar.

Assim, para os coeficientes B e C , temos

$$\begin{aligned} B &= -\frac{1}{2} \operatorname{tg} i \sin 2(\theta - \Omega) \\ &= -\sin i \cos (\theta - \Omega) \sin (\theta - \Omega) \sec i \\ &= -l \sin (\theta - \Omega) \sec i \end{aligned} \quad \begin{array}{l} (\text{II-8}) \\ (\text{II-36}) \end{array}$$

* O argumento $\theta - \Omega$ determina-se a partir da relação (II-3).

e

$$\begin{aligned}
 C &= \cos i \cos^2 (\theta - \Omega) \sec^2 (v + \omega) \\
 &= \cos i \cos^2 (\theta - \Omega) \cdot [\operatorname{tg}^2 (v + \omega) + 1] \\
 &= \cos i \cos^2 (\theta - \Omega) \cdot [\operatorname{tg}^2 (\theta - \Omega) \sec^2 i + 1] \\
 &= \sec i \sin^2 (\theta - \Omega) + \cos i \cos^2 (\theta - \Omega) \\
 &= [\sin^2 (\theta - \Omega) + \cos^2 i \cos^2 (\theta - \Omega)] \sec i \\
 &= [1 - \sin^2 i \cos^2 (\theta - \Omega)] \sec i \\
 &= (1 - l^2) \sec i.
 \end{aligned}$$

(II-9)
(II-3)

(II-36)

No respeitante a D' , o resultado final procurado e que vamos deduzir seguidamente contém três das quatro quantidades auxiliares anteriores, e tem uma expressão formal bastante concisa, o que é de assinalar. Na dedução que vamos apresentar, adoptamos como expressão inicial daquele coeficiente, ou seja como ponto de partida, a expressão indicada por O. LOHSE, e por nós já referida. Então:

$$\begin{aligned}
 D' &= KC \frac{\sqrt{1-e^2}}{(1-e \cos E)^2} \left(1 + \frac{1-e \cos E}{1-e^2} \right) \sin E \\
 &= KC \left(\frac{a^2 \sin E \cos \varphi}{r^2} + \frac{\sin E}{1-e \cos E} \frac{\cos \varphi}{\cos^2 \varphi} \right)
 \end{aligned}$$

(II-31)
(II-5)
(II-2)

$$D' = KC \left\{ \frac{1}{\sin E \cos \varphi} \frac{a^2 \sin^2 E \cos^2 \varphi}{r^2} + \frac{\sin E \cos \varphi}{[1 - e^2 - e(\cos E - e)] \cos^2 \varphi} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{(II-24)} \\ \text{(II-2)} \\ \text{(II-34)} \\ \text{(II-5)} \end{array}$$

$$= KC \left[\frac{\sin^2 v}{Y} + \frac{Y}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \right] \quad \text{(II-36)}$$

$$= KC \left[m^* \sin v + \frac{Y \sin^2 v}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} + \frac{Y \cos^2 v}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \right] \quad \text{(II-36)}$$

$$= KC \left\{ m^* \sin v \cdot \left[1 + \frac{Y^2}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \right] + m^* \cos v \cdot \frac{XY}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos^2 \varphi} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{(II-36)} \\ \text{(II-27)} \end{array}$$

$$= KC \left(t \frac{\partial X}{\partial e} + u \frac{\partial Y}{\partial e} \right).$$

Finalmente, para F' e G , partindo ainda das expressões de O. LOHSE, virá

$$F' = -nC \frac{\sqrt{1-e^2}}{(1-e \cos E)^2} \quad \begin{array}{l} \text{(II-22)} \\ \text{(II-32)} \\ \text{(II-5)} \end{array}$$

(II-22)
(II-32)
(II-5)

$$\begin{aligned}
 F' &= -nC \frac{\cos \varphi - e \cos E \cos \varphi}{(1 - e \cos E)^3} \\
 &= -nC \left[\frac{\sin^2 E \cos \varphi}{(1 - e \cos E)^3} + \frac{\cos^2 E \cos \varphi - e \cos E \cos \varphi}{(1 - e \cos E)^3} \right] \\
 &= -nC \left[\frac{1}{(1 - e \cos E) \cos \varphi} \frac{\sin^2 E \cos^2 \varphi}{(1 - e \cos E)^2} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\cos E - e}{(1 - e \cos E)^2} \frac{\cos E \cos \varphi}{1 - e \cos E} \right]
 \end{aligned}$$

(II-34)

$$\begin{aligned}
 &= -nC \left[\frac{\sin^2 v}{(1 - e \cos E) \cos \varphi} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{(\cos E - e)^2}{(1 - e \cos E)^2} \frac{1}{\cos E - e} \frac{\cos E \cos \varphi}{1 - e \cos E} \right]
 \end{aligned}$$

(II-34)
(II-24)
(II-5)

$$\begin{aligned}
 &= -nC \left[\frac{\sin^2 v}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos \varphi} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\cos^2 v}{X} \frac{\cos E \cos \varphi}{1 - e \cos E} \right]
 \end{aligned}$$

(II-36)
(II-24)

$$\begin{aligned}
 &= -nC \left\{ -m^* \sin v \cdot \left[-\frac{Y}{(\cos^2 \varphi - X \sin \varphi) \cos \varphi} \right] + \right. \\
 &\quad \left. + m^* \cos v \cdot \frac{(X + \sin \varphi) \cos \varphi}{\cos^2 \varphi - X \sin \varphi} \right\}
 \end{aligned}$$

(II-36)
(II-27)

(11-36)
(11-27)

$$F' = -nC \left(t \frac{\partial X}{\partial M} + u \frac{\partial Y}{\partial M} \right)$$

e

$$G = C \left(t \frac{\partial X}{\partial M} + u \frac{\partial Y}{\partial M} \right) (t - T). (*)$$

Pelo que respeita a unidades, supomos $\Delta\theta$, $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$ e n em graus, Δn em graus por ano, e ΔT em anos. Quanto a Δe , desde que se incorpore em D' o factor 10^{-2} , será expresso em unidades da 2.^a casa decimal.

2. Utilização quase exclusiva das equações de $\Delta\rho$.

Quando a órbita aparente é uma elipse «très aplatie», e as observações de que dispomos cobrem apenas uma região vizinha do apastro da referida órbita, os valores medidos da separação angular oferecem, em geral, menor dispersão que os correspondentes do ângulo de posição. Em tal caso, no aperfeiçoamento de seis dos sete elementos orbitais, obtêm-se melhores resultados considerando apenas as equações de $\Delta\rho$ — sòmente no aperfeiçoamento de Ω , forçosamente, há que recorrer às equações de $\Delta\theta$.

Casos como este são muito menos frequentes que os da alínea anterior e, em geral, de menor agrado da parte dos astrónomos. A primeira reacção, que por vezes é a única, é colocá-los pura e simplesmente de lado, até que observações posteriores permitam resolvê-los recorrendo a métodos da alínea precedente, ou melhor, da alínea que se segue. Isso explica que as referências sobre este «modus operandi» sejam bastante escassas.

* W. H. van den Bos ([39], p. 339) utilizou também as precedentes expressões dos coeficientes diferenciais na elaboração de um método empírico de aperfeiçoamento.

3. Utilização simultânea das equações de $\Delta\theta$ e de $\Delta\rho$.

Sempre que os valores observados das duas coordenadas θ e ρ sejam credores de uma precisão equivalente, e isso depende não só da estrela dupla em causa como também do processo de medição utilizado, está naturalmente indicado um método que considere simultaneamente as equações de observação de $\Delta\theta$ e de $\Delta\rho$.

Essa utilização simultânea de todas as equações de observação pode ser realizada em conjunto ou em separado. Em conjunto, quando de todas as equações de observação se extrai um único sistema de equações normais. Em separado, quando se obtêm dois sistemas de equações normais, um proveniente das equações de $\Delta\theta$ e o outro das equações de $\Delta\rho$. Neste último caso somos conduzidos a duas correcções distintas para cada um dos cinco elementos orbitais i , ω , e , T e n , e as correcções finais adoptadas serão as médias pesadas (*) desses pares.

a) Método de G. C. COMSTOCK.

A propósito de uma nova determinação da órbita do binário $\Sigma 2026 = B 7561$, G. C. COMSTOCK [40], referindo-se às equações de observação (II-6")

$$\left. \begin{aligned} \Delta\theta &= A \Delta\Omega + B \Delta i + C \Delta\omega + D \Delta\varphi + F n \Delta T + G \Delta n \\ \Delta\rho &= h \Delta a + b \Delta i \text{ arc } 1^\circ + c \Delta\omega \text{ arc } 1^\circ + d \Delta\varphi \text{ arc } 1^\circ + \\ &\quad + f n \Delta T \text{ arc } 1^\circ + g \Delta n \text{ arc } 1^\circ, \end{aligned} \right\}$$

* Os pesos são determinados a partir dos respectivos erros médios quadráticos.

diz textualmente o seguinte: «It has been a common practice among astronomers to determine from the position angles alone, values of the unknowns appearing in the first of these equations and, ignoring these quantities in the second equation, to use it solely for the determination of the major axis, a . This procedure appears to me, at least in the present case, to be neither theoretically sound nor practically wise, since some of the unknowns appear in the second equation with coefficients quite comparable in magnitude with those affecting the corresponding quantities in the first equation». Aliás, idêntico reparo faz W. S. FINSEN [14], com base numa nova determinação da órbita do par α Centauri: «Now the older method of using the angles only for correcting six elements, and the distances for the semi-axis, does not seem to be a wise one. If the apparent orbit is fairly open and the change in distance small, the distances have little weight; but if the apparent orbit is a straight line, the angles can only give the node and inclination, and all the other elements must depend entirely on the distances. Therefore it does not seem wise to base an adjustment on the angles only if the apparent orbit is a narrow ellipse».

Por esse facto, G. C. COMSTOCK [40] considera simultaneamente as equações de observação (II-6"). Ele faz notar, previamente, que os dados relativos a estas equações não estão homogeneizados, e a verdade é que a sua homogeneidade é fundamental quando da consideração em conjunto de todas as equações de observação. Com efeito, a função a tornar mínima, segundo o princípio dos menores quadrados, é

$$\sum p v^2,$$

em que, como a fig. 1 bem ilustra, os quadrados dos resíduos são da forma

$$v^2 = (\Delta \rho)^2 + (\rho_0 \Delta \theta)^2,$$

com v , ρ_C e $\Delta\rho$ em segundos de arco e $\Delta\theta$ em radianos.

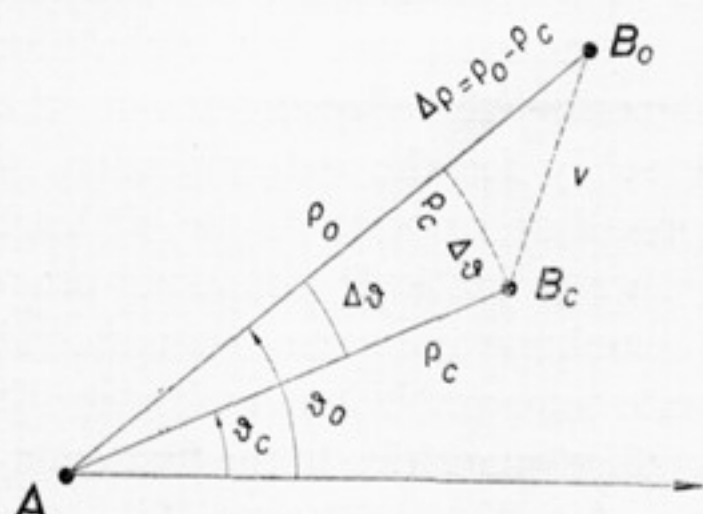


Fig. 1 — B_0 e B_C são, num mesmo instante e respectivamente, as posições observada e calculada da estrela B .

Então, em relação à primeira das equações de (II-6"), há que transformar $\Delta\theta$, que está expresso em graus, em segundos de arco de círculo máximo. Para isso, como

$$\begin{aligned}\widehat{\Delta\theta} &= \Delta\theta \text{ arc } 1^\circ \cdot \rho_C \\ &= v \Delta\theta,\end{aligned}$$

exprimindo ρ_C e $\widehat{\Delta\theta}$ em segundos de arco, $\Delta\theta$ em graus e fazendo

$$v = \text{arc } 1^\circ \cdot \rho_C = \frac{\rho_C}{57,3}, \quad (\text{II-37})$$

segue-se que devemos multiplicar ambos os membros da primeira equação de (II-6") por v . Esta equação toma então o aspecto

$$\begin{aligned}\widehat{\Delta\theta} &= A v \Delta\Omega + B v \Delta i + C v \Delta\omega + D v \Delta\varphi + \\ &\quad + F v n \Delta T + G v \Delta n,\end{aligned}$$

com $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$, n e Δn em graus.

Com base na precedente equação, G. C. COMSTOCK introduz novas expressões para os coeficientes diferenciais, que indicamos a seguir. Assim:

$$A_1 = A v = v,$$

$$B_1 = B v = \sigma,$$

$$C_1 = C v = v \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \cos i, \quad (\text{II-38})$$

$$D_1 = D v = v \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 (2 - e \cos E - e^2) \sin E \cos i$$

(II-12)

$$= v \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \left(\frac{a}{r} \right)^2 (2 - e \cos E - e^2) \sin E \cos i$$

(II-2)

(II-38)

$$= C_1 \frac{a}{r} \frac{2(1 - e \cos E) + e(\cos E - e)}{1 - e \cos E} \sin E$$

$$= C_1 \frac{a}{r} j, \quad (\text{II-39})$$

$$F_1 = F v = -v \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos i \cos \varphi$$

(II-13)

(II-22)

$$= -v \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos i \cos \varphi$$

(II-38)

$$= -C_1 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos \varphi \quad (\text{II-40})$$

e

$$G_1 = G v = -F_1 (t - T), \quad (\text{II-41})$$

com

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= -\frac{1}{2} \nu \operatorname{tg} i \sin 2(\theta - \Omega) \\ j &= (2 + \sin \varphi \cos \nu) \sin E. \end{aligned} \right\} \quad (\text{II-42})$$

Com o fim, plenamente justificado, de fazer aparecer as quantidades auxiliares σ e j nas expressões dos coeficientes diferenciais da segunda equação de (II-6''), devemos proceder às transformações seguintes:

$$b_1 = b \operatorname{arc} 1^\circ = -\rho \operatorname{arc} 1^\circ \cdot \operatorname{tg} i \sin^2(\theta - \Omega) \quad \begin{array}{l} (\text{II-15}) \\ (\text{II-37}) \end{array}$$

$$= -\nu \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega) \operatorname{tg}(\theta - \Omega) \quad (\text{II-42})$$

$$= \sigma \operatorname{tg}(\theta - \Omega),$$

$$c_1 = c \operatorname{arc} 1^\circ = -\rho \operatorname{arc} 1^\circ \cdot \frac{\sin^2 i}{\cos i} \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega) \quad \begin{array}{l} (\text{II-16}) \\ (\text{II-37}) \\ (\text{II-42}) \end{array}$$

$$= \sigma \sin i, \quad (\text{II-43})$$

$$d_1 = d \operatorname{arc} 1^\circ = -\rho \operatorname{arc} 1^\circ \cdot \left(\frac{a}{r}\right)^2 \left[(\cos E - e) \cos \varphi + \right. \\ \left. + m \left(\frac{r}{a} + \cos^2 \varphi\right) \sin E \right] \quad \begin{array}{l} (\text{II-18}) \\ (\text{II-37}) \\ (\text{II-2}) \end{array}$$

$$d_1 = -v \frac{a}{r} \frac{\cos E - e}{1 - e \cos E} \cos \varphi -$$

$$-v m \frac{a}{r} \frac{\sin E}{1 - e \cos E} [(1 - e \cos E) + \cos^2 \varphi]$$

(II-18)
(II-37)
(II-2)(II-34)
(II-17)
(II-42)

$$= -v \frac{a}{r} \cos \varphi \cos v + \frac{a}{r} \sigma \sin i \sin E .$$

$$\cdot \left(1 + \frac{1 - e^2}{1 - e \cos E} \right)$$

(II-34)

$$= -v \frac{a}{r} \cos \varphi \cos v + \frac{a}{r} \sigma \sin i \sin E \cdot (2 + e \cos v)$$

(II-43)

(II-42)

$$= -v \frac{a}{r} \cos \varphi \cos v + c_1 \frac{a}{r} j, \quad (\text{II-44})$$

$$f_1 = f \text{ arc } 1^\circ = -\rho \text{ arc } 1^\circ \cdot \left(\frac{a}{r} \right)^2 (e \sin E - m \cos \varphi)$$

(II-19) (II-37) (II-42)
(II-22) (II-17) (II-43)

$$= -v \left(\frac{a}{r} \right)^2 \sin \varphi \sin E - c_1 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos \varphi, \quad (\text{II-45})$$

$$g_1 = g \text{ arc } 1^\circ = -f_1 (t - T) \quad (\text{II-46})$$

e

$$h_1 = h = \frac{\rho}{a} .$$

É em geral vantajoso tornar os valores numéricos dos coeficientes das equações de observação, tanto de $\Delta\theta$ como de $\Delta\rho$, tão iguais quanto possível. Para tal conseguir basta substituir as incógnitas usuais $\Delta\Omega$, Δi , $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$, $n\Delta T$, Δn e Δa por novas incógnitas, respectivamente, x , y , z , w , u , t e q , definidas em relação às anteriores a menos de um factor conveniente, em geral uma potência de 10.

O método de G. C. COMSTOCK consiste em formar inicialmente dois sistemas de equações normais, o primeiro relativo às equações de observação de $\Delta\theta$ e o segundo às equações de $\Delta\rho$. Em seguida, elimina entre as equações normais do 1.º grupo a incógnita x e entre as do 2.º grupo a incógnita q . Finalmente, combina as equações resultantes, de modo a formar um sistema único, cuja solução conduz às correcções dos elementos orbitais que lá figuram.

b) Método de W. H. van den Bos.

Alguns dos precedentes coeficientes diferenciais de G. C. COMSTOCK contêm a anomalia excêntrica E . Com o fim de poder lançar mão das tábuas já citadas de F. SCHLESINGER e S. UDICK [36], que dão directamente a anomalia verdadeira v em função da anomalia média M e da excentricidade e , e seguidamente das quantidades auxiliares α^* e β^* , funções de v e e , tabuladas também por F. SCHLESINGER [38], W. H. van den Bos ([14], p. 346) transformou esses coeficientes de G. C. COMSTOCK. Indicamos a seguir essas transformações, tomando como base relações anteriores que nos dispensamos de referir.

Assim, para os coeficientes C_1 , D_1 , F_1 e G_1 , temos:

$$C_1 = v \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \cos i$$

(II-38)
(II-2)

(II-38)
(II-2)

$$C_1 = v \frac{a^2 (1 - e^2)^2}{(1 + e \cos v)^2 \rho^2} \cos i$$

(II-21)
(II-35)

$$= \frac{v \cos i}{h^2 \frac{\beta^*}{(1 - e)^2}}$$

$$= \frac{v \cos i}{h^2 q^2},$$

$$D_1 = C_1 \frac{a}{r} j$$

(II-39)
(II-42)
(II-2)

$$= C_1 \frac{\sin E \cos \varphi}{1 - e \cos E} (2 + e \cos v) \sec \varphi$$

(II-34)
(II-35)

$$= 2,21 C_1 \alpha^* \sec \varphi,$$

(II-47)

$$F_1 = -C_1 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos \varphi$$

(II-40)
(II-2)

$$= -C_1 \frac{a^2}{a^2 (1 - e^2)^2 (1 + e \cos v)^2} \cos \varphi$$

(II-35)

(II-35)

$$F_1 = -C_1 \frac{\beta^*}{(1-e)^2} \cos \varphi$$

$$= -C_1 q^2 \cos \varphi \quad (\text{II-48})$$

e

$$G_1 = -F_1 (t - T),$$

fazendo

$$q^2 = \frac{\beta^*}{(1-e)^2}. \quad (\text{II-49})$$

No tocante aos coeficientes d_1 , f_1 e g_1 , vem:

$$d_1^* = -v \frac{a}{r} \cos \varphi \cos v + c_1 \frac{a}{r} j$$

(II-44)
(II-2)
(II-42)

$$= -v \frac{a}{a(1-e^2)} \cos \varphi \cos v + c_1 \frac{2+e \cos v}{1-e \cos E} \sin E$$

(II-35)
(II-34)

$$= -v \sqrt{\beta^*} \frac{1}{1-e} \cos \varphi \cos v + c_1 (2+e \cos v) \sin v \sec \varphi$$

(II-49)
(II-35)

$$= -v q \cos \varphi \cos v + 2,21 c_1 \alpha^* \sec \varphi, (*)$$

* Tomar o valor positivo de q .

$$f_1 = -v \left(\frac{a}{r} \right)^2 \sin \varphi \sin E - c_1 \left(\frac{a}{r} \right)^2 \cos \varphi \quad (11-45)$$

$$= -v \frac{1}{1 - e \cos E} \frac{a}{a(1 - e^2)} \sin \varphi \sin E - c_1 \frac{a^2}{a^2(1 - e^2)^2} \cos \varphi \quad (11-2)$$

$$= -v \frac{1 + e \cos v}{1 + e} \frac{1}{1 - e} \sin v \sin \varphi \sec \varphi - c_1 q^2 \cos \varphi \quad (11-34)$$

$$= -v q \sin v \operatorname{tg} \varphi - c_1 q^2 \cos \varphi \quad (11-35)$$

e

$$g_1 = -f_1 (t - T).$$

Evidentemente, se a excentricidade e excede 0,77, por força das circunstâncias somos obrigados a lidar com os coeficientes de G. C. COMSTOCK.

c) Método de W. D. HEINTZ.

Tal como os dois precedentes, este autor considera também, não só as equações de observação em ângulo de posição, como ainda as equações em distância angular. Com os dados já homogeneizados, temos, portanto, como ponto de

* Tomar o valor positivo de q .

partida de W. D. HEINTZ, as equações de observação na forma

$$\left. \begin{aligned} A \nu \Delta \Omega + B \nu \Delta i + C \nu \Delta \omega + D \nu \Delta \varphi + \\ + F \nu n \Delta T + G \nu \Delta n = \nu \Delta \theta \\ h \Delta a + b \text{ arc } 1^\circ \cdot \Delta i + c \text{ arc } 1^\circ \cdot \Delta \omega + d \text{ arc } 1^\circ \cdot \Delta \varphi + \\ + f n \text{ arc } 1^\circ \cdot \Delta T + g \text{ arc } 1^\circ \cdot \Delta n = \Delta \rho, \end{aligned} \right\}$$

com $\Delta \Omega$, Δi , $\Delta \omega$, $\Delta \varphi$, n , Δn e $\Delta \theta$ em graus, e $\Delta \rho$, Δa , b , c , d , f e g em segundos de arco.

Seguidamente, W. D. HEINTZ multiplica ambos os membros das equações de observação precedentes pelo factor

$$\frac{1}{\nu} = \frac{1}{\text{arc } 1^\circ \cdot \rho_C} = \frac{57,3}{\rho_C},$$

o que dá a essas equações o aspecto

$$\left. \begin{aligned} A \Delta \Omega + B \Delta i + C \Delta \omega + D \Delta \varphi + F n \Delta T + G \Delta n = \Delta \theta \\ 57,3 \frac{\Delta a}{a} + \frac{b}{\rho_C} \Delta i + \frac{c}{\rho_C} \Delta \omega + \frac{d}{\rho_C} \Delta \varphi + \\ + \frac{f}{\rho_C} n \Delta T + \frac{g}{\rho_C} \Delta n = 57,3 \frac{\Delta \rho}{\rho_C}. \end{aligned} \right\}$$

Como vantagens resultantes deste modo de proceder, assinalamos a simplificação das expressões dos coeficientes de Δi , $\Delta \omega$, $\Delta \varphi$, $n \Delta T$ e Δn nas equações de observação de $\Delta \rho$, e o facto de ser igual à unidade o coeficiente

de $57,3 \frac{\Delta a}{a}$, quantidade esta que passa a figurar como incógnita, e da qual se obtém, posteriormente, o valor da correcção Δa .

No entanto, este «modus operandi» — multiplicar ambos os membros das primitivas equações de observação pelo factor $57,3/\rho_C$, variável de equação para equação, pois ρ_C é o valor da separação angular (calculado com os elementos da órbita de base) para o instante relativo a cada uma das equações de observação — equivale a introduzir os pesos

$$p = \left(\frac{57,3}{\rho_C} \right)^2.$$

W. D. HEINTZ introduz portanto um sistema de pesos proporcional a $1/\rho_C^2$. Admite assim, implicitamente, que os erros médios quadráticos de $\rho_C \text{ arc } 1^\circ$, $\Delta\theta$ e $\Delta\rho$ são proporcionais a ρ , o que é bastante discutível. Se, efectivamente, para estrelas duplas com uma certa separação angular e para certos observadores, a lei deduzida empiricamente a partir das observações de θ e ρ se pode identificar com a lei adoptada por W. D. HEINTZ, a verdade é que, noutras circunstâncias, por exemplo, para estrelas duplas de componentes bastante juntas, os erros médios quadráticos são sensivelmente proporcionais não a ρ mas sim a $\sqrt{\rho}$.

Veamos, por último, as expressões dos coeficientes das equações de observação utilizadas por W. D. HEINTZ ([41], pp. 18-19).

Para os coeficientes B , C , b/ρ e c/ρ , adopta as expressões já conhecidas

$$B = -\sin i \operatorname{tg}(v + \omega) \cos^2(\theta - \Omega),$$

$$C = \cos i \cos^2(\theta - \Omega) \sec^2(v + \omega)$$

$$= [1 + \operatorname{tg}^2(v + \omega)] \cos i \cos^2(\theta - \Omega),$$

$$\frac{b}{\rho} = -\operatorname{tg} i \sin^2 (\theta - \Omega)$$

e

$$\frac{c}{\rho} = -\frac{\sin^2 i}{\cos i} \sin (\theta - \Omega) \cos (\theta - \Omega)$$

$$= -\sin i \operatorname{tg} i \sin (\theta - \Omega) \cos (\theta - \Omega).$$

Relativamente aos coeficientes D e d/ρ , W. D. HEINTZ faz aparecer a quantidade auxiliar

$$\varepsilon = \frac{\sin v}{\sqrt{1 - e^2}} (2 + e \cos v) = 2,21 \alpha^* \sec \varphi, \quad (\text{II-50})$$

como vamos mostrar:

$$D = \frac{2,21 C \alpha^*}{1 - e^2} \cos \varphi$$

(II-47)

(II-35)

$$= C \frac{\sin v}{\sqrt{1 - e^2}} (2 + e \cos v)$$

(II-50)

(II-9)

$$= \varepsilon [1 + \operatorname{tg}^2 (v + \omega)] \cos i \cos^2 (\theta - \Omega)$$

e

$$\frac{d}{\rho} = - \left(\frac{a}{r} \right)^2 \left[(\cos E - e) \cos \varphi + m \left(\frac{r}{a} + \cos^2 \varphi \right) \sin E \right]$$

(II-18)
(II-2)
(II-17)

$$= - \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 (\cos E - e) \cos \varphi -$$

$$- \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 \frac{1}{2} \frac{\sin^2 i}{\cos i} \sin E \sin 2(\theta - \Omega) \cdot$$

$$\cdot [(1 - e \cos E) + \cos^2 \varphi]$$

(II-34)

$$= - \frac{\cos \varphi}{1 - e \cos E} \cos v -$$

$$- \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 \sin i \operatorname{tg} i \sin 2(\theta - \Omega) \sin E \cdot$$

$$\cdot \left(1 + \frac{1 - e^2}{1 - e \cos E} \right) (1 - e \cos E)$$

(II-34)

$$= - \frac{\cos^2 \varphi}{1 - e \cos E} \frac{\cos v}{\cos \varphi} -$$

$$- \frac{1}{2} \frac{\sin E}{1 - e \cos E} (2 + e \cos v) \sin i \operatorname{tg} i \sin 2(\theta - \Omega)$$

(II-34)

$$= - (1 + e \cos v) \frac{\cos v}{\cos \varphi} -$$

$$- \frac{\sin v}{\cos \varphi} (2 + e \cos v) \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)$$

(II-50)

(II-50)

$$\frac{d}{\rho} = - \frac{1 + e \cos v}{\sqrt{1 - e^2}} \cos v - \varepsilon \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega).$$

Finalmente, para os restantes coeficientes, duas novas quantidades auxiliares são consideradas por W. D. HEINTZ,

$$\left. \begin{aligned} \zeta &= \frac{(1 + e \cos v)^2}{\sqrt{1 - e^2}} = (1 + \sin \varphi)^2 \beta^* \sec \varphi \\ \eta &= \frac{e \sin v}{1 + e \cos v}, \end{aligned} \right\} \text{(II-51)}$$

como indicamos a seguir:

$$F = -\beta^* C \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{1}{1-e} \quad \begin{array}{l} \text{(II-48)} \\ \text{(II-35)} \end{array}$$

$$= -C \frac{(1 + e \cos v)^2}{(1 + e)^2} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \frac{1}{1-e} \quad \begin{array}{l} \text{(II-51)} \\ \text{(II-9)} \end{array}$$

$$= -\frac{\zeta}{1-e^2} [1 + \operatorname{tg}^2(v + \omega)] \cos i \cos^2(\theta - \Omega),$$

$$G = \frac{\zeta}{1-e^2} (t - T) [1 + \operatorname{tg}^2(v + \omega)] \cos i \cos^2(\theta - \Omega),$$

$$\frac{f}{\rho} = - \left(\frac{a}{r} \right)^2 (e \sin E - m \cos \varphi)$$

(11-19)
(11-22)
(11-2)
(11-17)

$$= - \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 \left[e \sin E - \frac{1}{2} \frac{\sin^2 i}{\cos i} \cos \varphi \sin 2(\theta - \Omega) \right]$$

$$= - \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 e \sin E + \left(\frac{1}{1 - e \cos E} \right)^2 \sin i \operatorname{tg} i \cos \varphi \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)$$

$$= - \frac{1}{\cos^2 \varphi} \frac{\sqrt{1 - e^2}}{1 - e \cos E} \frac{e \sin E \cos \varphi}{1 - e \cos E} + \left(\frac{\cos^2 \varphi}{1 - e \cos E} \right)^2 \frac{1}{\cos^3 \varphi} \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)$$

(11-34)

$$= - \frac{1}{\cos^2 \varphi} \frac{1 - e^2}{1 - e \cos E} \frac{1}{\sqrt{1 - e^2}} e \sin v + \frac{(1 + e \cos v)^2}{\sqrt{1 - e^2}} \frac{1}{\cos^2 \varphi} \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)$$

(11-34)
(11-51)

$$= - \frac{1}{\cos^2 \varphi} \frac{1 + e \cos v}{\sqrt{1 - e^2}} e \sin v + \frac{\zeta}{\cos^2 \varphi} \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)$$

$$\begin{aligned}
 \frac{f}{\rho} &= -\frac{1}{\cos^2 \varphi} \frac{(1 + e \cos v)^2}{\sqrt{1 - e^2}} \frac{e \sin v}{1 + e \cos v} + \\
 &\quad + \frac{\zeta}{\cos^2 \varphi} \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega) \\
 &= -\frac{\eta \zeta}{\cos^2 \varphi} + \frac{\zeta}{\cos^2 \varphi} \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega) \\
 &= -\frac{\zeta}{\cos^2 \varphi} [\eta - \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)] (*)
 \end{aligned}
 \tag{11-51}$$

e, a terminar,

$$\frac{g}{\rho} = \zeta \frac{t - T}{\cos^2 \varphi} [\eta - \sin i \operatorname{tg} i \sin(\theta - \Omega) \cos(\theta - \Omega)]. (*)$$

Na expressão deste último coeficiente é usual introduzir-se o factor 1/10, e, conseqüentemente, o factor 10 acompanhará a correcção respectiva Δn .

* Nas expressões que W. D. HEINTZ ([41], pp. 18-19) apresenta para estes dois coeficientes não figura o factor $1/\cos^2 \varphi$, contrariamente aos resultados a que fomos conduzidos na nossa dedução.

Perante tal facto, não vimos outra alternativa que não fosse chamar a atenção do Astrónomo-Chefe de Departamento Doutor S. AREND, com quem então trabalhávamos, o qual imediatamente se dirigiu nesse sentido ao Doutor W. D. HEINTZ.

A resposta deste Astrónomo confirmou que a nossa dedução era correcta.

§ 3 — Métodos com base nos elementos naturais

A aplicação do princípio dos menores quadrados às equações de observação escritas em coordenadas rectangulares é bastante mais cómoda do que em relação às equações em coordenadas polares.

Com efeito, enquanto nestas últimas figuram de cada vez seis das sete incógnitas (as equações de $\Delta\theta$ não são afectadas pela correcção Δa e as equações de $\Delta\rho$ não contêm a correcção $\Delta\Omega$), nas primeiras apenas entram cinco (as equações de Δx não dependem de ΔB e ΔG , e as equações de Δy não contêm ΔA e ΔF). Esta é uma das duas vantagens que W. H. van den Bos [31] faz realçar, e que traduz uma simplificação notável na resolução do correspondente sistema de equações normais. A outra primazia reside na própria formação dos coeficientes das equações de observação, pois não só os valores das derivadas parciais $\frac{\partial X}{\partial e}$, $\frac{\partial Y}{\partial e}$,

$\frac{\partial X}{\partial M}$ e $\frac{\partial Y}{\partial M}$ se obtêm muito rapidamente das «Tables of X

and Y », como já foi indicado, mas também, transcrevendo o próprio W. H. van den Bos ([31], p. 262), «in the old methods every equation of condition means 35 multiplications (including the well-known sum-test and the square of $O-C$), in the new 27, a reduction of 23 per cent.; if the sum-test and the derivation of the mean errors of the unknowns are dispensed with, the numbers are 27 against 20, a reduction of 26 per cent.»

1. Utilização conjunta das equações de Δx e de Δy .

Uma vez que dispomos de dois grupos de equações de observação, um de Δx e o outro de Δy , que transcrevemos (II-25),

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= X \Delta A + Y \Delta F + P_x \Delta e + Q_x (n \Delta T) + R_x \Delta n \\ \Delta y &= X \Delta B + Y \Delta G + P_y \Delta e + Q_y (n \Delta T) + R_y \Delta n, \end{aligned} \right\}$$

segue-se que estes dois grupos podem ser considerados em separado ou conjuntamente.

A consideração conjunta é mais cómoda no ponto de vista prático, e está de acordo, no plano teórico, com o facto das coordenadas rectangulares x e y não serem independentes, como acontece praticamente com as coordenadas polares θ e ρ donde aquelas em geral resultam. Além de que, como acrescenta ainda W. S. FINSSEN ([14], p. 349), «in the combined solution the mean errors of the corrections show how far they are to be trusted as real.»

Um outro argumento há que referir, e este pondo em foco a aplicação do princípio dos menores quadrados dentro da sua melhor ortodoxia. É seu autor Ch. VOLET [42], o qual, ao considerar as coordenadas cartesianas, calculadas a partir das coordenadas polares, como quantidades directamente medidas, diz textualmente: «Ce procédé de calcul se justifie pleinement par le fait que la somme des carrés des écarts en x et en y est précisément égale à la somme des carrés des distances entre les positions observées et calculées, somme qu'il est conforme à la théorie de rendre minimum.»

2. Utilização em separado das equações de Δx e de Δy .

A consideração em separado dos dois grupos de equações de observação, respectivamente, de Δx e de Δy , que alguns autores preconizam, permite a obtenção de dois valores para cada uma das correcções Δe , ΔT e Δn , e daí a possibilidade de cada um desses pares poder ser substituído pela correspondente média pesada, médias essas que, seguidamente, serão utilizadas num novo cálculo das restantes correcções.

Esta maneira de proceder está indicada, pela simplificação que na prática introduz, quando a órbita aparente é «a very narrow ellipse», como refere W. H. van den Bos ([39], p. 340). Em tal caso, em geral, os valores medidos do ângulo de posição agrupam-se em torno do valor central θ_0 , ou $\theta_0 + 180^\circ$, em que θ_0 é o ângulo de posição do

eixo maior da elipse aparente. Com base no valor central θ_0 , define-se um novo sistema (*) de eixos cartesianos rectangulares $x'Ay'$, no plano da órbita aparente, pelas relações

$$\left. \begin{aligned} x' &= \rho \cos(\theta - \theta_0) = A'X + F'Y \\ y' &= \rho \sin(\theta - \theta_0) = B'X + G'Y, \end{aligned} \right\}$$

onde designámos por A' , B' , F' e G' os valores dos elementos geométricos naturais correspondentes aos valores a , i , ω e $\Omega' = \Omega - \theta_0$ dos quatro elementos geométricos convencionais. As relações precedentes, tendo em conta, neste caso especial, que os valores medidos de θ pouco se afastam do valor central θ_0 , permitem concluir que

$$\Delta x' \simeq \Delta \rho \quad \text{e} \quad \Delta y' \simeq \rho \Delta \theta.$$

Aí reside a justificação do modo de proceder aconselhado por W. H. van den Bos, que podemos sintetizar do modo seguinte: unicamente à custa das equações de observação

$$\Delta x' = X \Delta A' + Y \Delta F' + P_x \Delta e + Q_x (n \Delta T) + R_x \Delta n,$$

* O tradicional sistema de coordenadas cartesianas rectangulares no plano da órbita é definido pelas relações ([11], pp. 23 e 66):

$$\left. \begin{aligned} x &= \rho \cos \theta = AX + FY \\ y &= \rho \sin \theta = BX + GY. \end{aligned} \right\}$$

onde, como já sabemos,

$$P_x = A' \frac{\partial X}{\partial e} + F' \frac{\partial Y}{\partial e},$$

$$Q_x = -A' \frac{\partial X}{\partial M} - F' \frac{\partial Y}{\partial M}$$

e

$$R_x = -(t - T) Q_x,$$

se determinam as correcções Δe , ΔT e Δn , e, naturalmente, $\Delta A'$ e $\Delta F'$, e daí os correspondentes valores aperfeiçoados,

$$e_1 = e + \Delta e, \quad T_1 = T + \Delta T, \quad n_1 = n + \Delta n, \quad A_1 = A' + \Delta A'$$

e

$$F_1 = F' + \Delta F'. \quad (*)$$

Só depois de dispormos dos valores aperfeiçoados dos elementos dinâmicos, devemos recorrer às equações de observação de $\Delta y'$, agora com o aspecto reduzido

$$\Delta y' = X \Delta B' + Y \Delta G',$$

donde se determinam $\Delta B'$ e $\Delta G'$, e, conseqüentemente, os valores aperfeiçoados restantes

$$B_1 = B' + \Delta B' \quad \text{e} \quad G_1 = G' + \Delta G'. \quad (*)$$

* As quantidades A' , B' , F' e G' calculam-se a partir do conhecimento de a , i , ω e Ω' da órbita de base, pelas relações ([11], p. 66)

$$\left. \begin{aligned} A' &= a (\cos \omega \cos \Omega' - \sin \omega \sin \Omega' \cos i) \\ B' &= a (\cos \omega \sin \Omega' + \sin \omega \cos \Omega' \cos i) \\ F' &= a (-\sin \omega \cos \Omega' - \cos \omega \sin \Omega' \cos i) \\ G' &= a (-\sin \omega \sin \Omega' + \cos \omega \cos \Omega' \cos i). \end{aligned} \right\}$$

§ 4 — Relações entre as correcções dos elementos naturais e dos elementos clássicos

Processado o aperfeiçoamento da órbita de base por meio de um qualquer dos dois sistemas citados de elementos orbitais, seja o de CAMPBELL, seja o de INNES, convém sempre, a partir das correcções encontradas e relativas ao sistema perfilhado, determinar as correcções correspondentes no outro sistema.

1. Conhecidas Δa , $\Delta \Omega$, $\Delta \omega$ e Δi calcular ΔA , ΔB , ΔF e ΔG .

De harmonia com W. H. van den Bos ([43], p. 359), por diferenciação das relações

$$\left. \begin{aligned} A &= a (\cos \omega \cos \Omega - \sin \omega \sin \Omega \cos i) \\ B &= a (\cos \omega \sin \Omega + \sin \omega \cos \Omega \cos i) \\ F &= a (-\sin \omega \cos \Omega - \cos \omega \sin \Omega \cos i) \\ G &= a (-\sin \omega \sin \Omega + \cos \omega \cos \Omega \cos i), \end{aligned} \right\}$$

identificando ΔA , ΔB , ΔF , ΔG , Δa , $\Delta \Omega$, $\Delta \omega$ e Δi com as correspondentes diferenciais, obtemos

$$\Delta A = A \frac{\Delta a}{a} + F \Delta \omega - B \Delta \Omega + C \sin \Omega \cdot \Delta i,$$

$$\Delta B = B \frac{\Delta a}{a} + G \Delta \omega + A \Delta \Omega - C \cos \Omega \cdot \Delta i,$$

$$\Delta F = F \frac{\Delta a}{a} - A \Delta \omega - G \Delta \Omega + H \sin \Omega \cdot \Delta i$$

e

$$\Delta G = G \frac{\Delta a}{a} - B \Delta \omega + F \Delta \Omega - H \cos \Omega \cdot \Delta i.$$

Se pretendermos também ΔC e ΔH , então, das relações ([11], p. 66)

$$\left. \begin{aligned} C &= a \sin \omega \sin i \\ H &= a \cos \omega \sin i, \end{aligned} \right\}$$

resulta imediatamente

$$\Delta C = C \frac{\Delta a}{a} + H \Delta \omega + C \cotg i \cdot \Delta i$$

e

$$\Delta H = H \frac{\Delta a}{a} - C \Delta \omega + H \cotg i \cdot \Delta i.$$

2. Conhecidas ΔA , ΔB , ΔF e ΔG calcular Δa , $\Delta \Omega$, $\Delta \omega$ e Δi .

Começemos por $\Delta \Omega$ e $\Delta \omega$. Das fórmulas ([11], p. 68)

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} (\omega + \Omega) &= \frac{B - F}{A + G} \\ \operatorname{tg} (\omega - \Omega) &= \frac{-(B + F)}{A - G} \end{aligned} \right\}$$

e

$$\left. \begin{aligned} A + G &= 2a \cos(\omega + \Omega) \cos^2 \frac{i}{2} \\ A - G &= 2a \cos(\omega - \Omega) \sin^2 \frac{i}{2} \\ -(B + F) &= 2a \sin(\omega + \Omega) \sin^2 \frac{i}{2} \\ B - F &= 2a \sin(\omega - \Omega) \cos^2 \frac{i}{2} \end{aligned} \right\}$$

deduz-se sem dificuldade

$$(A + G)^2 d \operatorname{tg}(\omega + \Omega) = 4a^2 \cos^4 \frac{i}{2} \cdot d\omega + 4a^2 \cos^4 \frac{i}{2} \cdot d\Omega,$$

$$\begin{aligned} (A + G)^2 d \frac{B - F}{A + G} &= (F dA + G dB - A dF - B dG) + \\ &+ (-B dA + A dB - G dF + F dG), \end{aligned}$$

$$(A - G)^2 d \operatorname{tg}(\omega - \Omega) = 4a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cdot d\omega - 4a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cdot d\Omega$$

e

$$\begin{aligned} (A - G)^2 d \frac{-B - F}{A - G} &= (F dA + G dB - A dF - B dG) - \\ &- (-B dA + A dB - G dF + F dG). \end{aligned}$$

Para pequenas variações dos elementos, e introduzindo as quantidades auxiliares ([43], p. 359)

$$\left. \begin{aligned} U &= F \Delta A + G \Delta B - A \Delta F - B \Delta G \\ W &= -B \Delta A + A \Delta B - G \Delta F + F \Delta G, \end{aligned} \right\}$$

temos

$$U + W = 4a^2 \cos^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \omega + 4a^2 \cos^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \Omega$$

e

$$U - W = 4a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \omega - 4a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \Omega,$$

e daí

$$\begin{aligned} (U + W) \sin^4 \frac{i}{2} + (U - W) \cos^4 \frac{i}{2} &= \\ &= 8a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cos^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \omega \end{aligned}$$

e

$$\begin{aligned} (U + W) \sin^4 \frac{i}{2} - (U - W) \cos^4 \frac{i}{2} &= \\ &= 8a^2 \sin^4 \frac{i}{2} \cos^4 \frac{i}{2} \cdot \Delta \Omega. \end{aligned}$$

Por simplificação destas duas últimas relações conclui-se sem dificuldade

$$a^2 \sin^4 i \cdot \Delta \omega = U (1 + \cos^2 i) - 2W \cos i$$

e

$$a^2 \sin^4 i \cdot \Delta \Omega = W (1 + \cos^2 i) - 2U \cos i,$$

que permitem calcular, respectivamente, $\Delta \omega$ e $\Delta \Omega$.

Passemos à determinação de Δa e Δi . Das relações ([11], p. 69)

$$\left. \begin{aligned} a^2 (1 + \cos^2 i) &= A^2 + B^2 + F^2 + G^2 = 2p \\ a^2 \cos i &= A G - B F = q, \end{aligned} \right\}$$

resulta, para pequenas variações dos elementos, o sistema

$$\left\{ \begin{aligned} a (1 + \cos^2 i) \Delta a - a^2 \sin i \cos i \cdot \Delta i &= \Delta p \\ 2a \cos i \cdot \Delta a - a^2 \sin i \cdot \Delta i &= \Delta q, \end{aligned} \right.$$

de duas equações com as duas incógnitas Δa e Δi , pois as quantidades

$$\Delta p = A \Delta A + B \Delta B + F \Delta F + G \Delta G$$

e

$$\Delta q = G \Delta A - F \Delta B - B \Delta F + A \Delta G$$

são conhecidas. A maneira mais cómoda de resolver o sistema anterior é começar por adicionar a primeira equação à segunda multiplicada pelo factor $-\cos i$, e seguidamente adicionar a segunda equação à primeira multiplicada por $-2\cos i$ e de novo à segunda equação multiplicada pelo factor $\cos^2 i$. Daí as equações

$$a^2 \sin^2 i \cdot \Delta a = \Delta p - \Delta q \cos i$$

e

$$a^2 (\cos i - \sec i) \sin i \cdot \Delta i = -2 \Delta p + (\cos i + \sec i) \Delta q,$$

que nos determinam, respectivamente, Δa e Δi .

Em complemento, se desejarmos conhecer ainda ΔC e ΔH , temos, sem dificuldade, as equações

$$(\Delta p - \Delta q \cos i) \operatorname{cosec}^2 i - A \Delta A - B \Delta B = C \Delta C$$

e

$$(\Delta p - \Delta q \cos i) \operatorname{cosec}^2 i - F \Delta F - G \Delta G = H \Delta H.$$

CAPÍTULO III

MÉTODOS EMPÍRICOS DE APERFEIÇOAMENTO

§ 1 — Generalidades

Quando do aperfeiçoamento da órbita de base de um binário visual de estrelas, acontece, com certa frequência, sermos obrigados a abandonar a via diferencial de aperfeiçoamento (*), seja porque a resolução do sistema ou sistemas de equações normais nos conduz a correcções inadmissíveis ([44], pp. 137-138), seja ainda porque o referido sistema ou sistemas se revelam indeterminados.

Citando textualmente J. DOMMANGET ([45], p. 171): «Les calculateurs d'orbites ont souvent pour souci d'éviter l'emploi de la methode des moindres carrés, laquelle, tout en réclamant des calculs assez longs, ne conduit pas nécessairement au résultat espéré.»

Como refere também W. H. van den Bos ([39], p. 338): «For the special problem of deriving a satisfactory double star orbit there are however at least two serious objections to this procedure. The first is a purely practical one: in the majority of cases the result obtained is hardly commensurate with the labour of deriving and solving normal equations for six or seven unknowns. The second objection is that the character of the errors inherent in micrometric observations of double stars is not such that an orbit which leaves a minimum for the sum of the squares of the residuals is necessarily the most satisfactory orbit; it may even be at times unacceptable to the computer.»

* De execução prática bastante morosa com os meios clássicos de calcular.

Perante tais ocorrências, resta-nos sempre a adopção da via empírica de aperfeiçoamento. Todos os métodos empíricos se apoiam no *princípio da sobreposição dos pequenos movimentos*, que podemos enunciar do modo seguinte: as correcções dos elementos orbitais supõem-se, em princípio, pequenas, de modo que os seus efeitos possam ser considerados como independentes — o efeito total será então igual à soma dos pequenos efeitos parciais.

Que saibamos, os métodos empíricos existentes lidam, praticamente todos, directamente, com os elementos orbitais clássicos. Talvez porque, de qualquer órbita publicada, sejam sempre indicados os elementos orbitais de CAMPBELL e nem sempre os de INNES, talvez porque sejam mais fáceis de apreciar ou prever os efeitos de uma alteração nos elementos de CAMPBELL que nos de INNES.

Tal como acontece com os métodos diferenciais de aperfeiçoamento, também, relativamente aos métodos empíricos, podemos lidar, ou, de preferência, com as diferenças $O - C$ relativas ao ângulo de posição, ou, pelo contrário, da separação angular, ou ainda, simultaneamente, com as diferenças $O - C$, quer de θ , quer de ρ . Tudo depende da precisão que nos merecem, no seu confronto, os valores medidos do ângulo de posição e da distância angular.

§ 2 — Método de S. AREND

1. Utilização quase exclusiva dos valores do ângulo de posição.

S. AREND [19] começa por estabelecer três funções do tempo, $\varphi_o(t)$, $\varphi_\epsilon(t)$ e $\varphi(t)$, definidas pelas relações

$$\varphi_o(t) = \theta_o(t) - \theta_c(t),$$

$$\varphi_\epsilon(t) = \theta_\epsilon(t) - \theta_c(t)$$

e

$$\varphi(t) = \theta_o(t) - \theta_\epsilon(t),$$

em que $\theta_o(t)$ representa os valores observados do ângulo de posição, $\theta_c(t)$ os respectivos valores calculados a partir da órbita de base, ou seja de um primeiro sistema de elementos $\Omega, i, \omega, \varphi, T, \mu$ e a , e $\theta_\varepsilon(t)$ os valores do ângulo de posição calculados à custa de um primeiro sistema aperfeiçoado de elementos orbitais, que difere do sistema precedente apenas por um dos seus elementos. Este elemento será designado de uma maneira geral por ε , e supõe-se ter sofrido a correcção aditiva $\Delta\varepsilon$. Esta correcção será expressa em graus, se diz respeito a um dos elementos $\Omega, i, \omega, \varphi$ e n , e em anos se referente ao elemento T .

Nestas condições, compreende-se que se chame, à imagem geométrica da função $\varphi_o(t)$, *curva primitiva dos resíduos*, ou seja a curva dos resíduos $(O-C)_\theta$ relativos ao primeiro sistema de elementos orbitais, e *curva aperfeiçoada dos resíduos* à curva representativa da função $\varphi(t)$, ou seja a curva dos resíduos $(O-C)_\theta$ respeitantes ao sistema aperfeiçoado e definitivo de elementos orbitais.

Como é imediato,

$$\varphi(t) = \varphi_o(t) - \varphi_\varepsilon(t).$$

Vejamos algumas propriedades das três funções precedentes, propriedades essas que constituem a base do método de S. AREND. Como se supõe $\Delta\varepsilon$ relativamente pequeno, então, com suficiente aproximação, é lícito escrever

$$\frac{\partial\theta}{\partial\varepsilon} = \frac{\theta_\varepsilon - \theta_c}{\Delta\varepsilon} = \frac{1}{\Delta\varepsilon} \varphi_\varepsilon(t),$$

e daí as consequências seguintes:

1.^a) A imagem geométrica de $\varphi_\varepsilon(t)$ pode ser estabelecida a partir do cálculo dos valores numéricos de $\frac{\partial\theta}{\partial\varepsilon}$.

2.^a) Nos pontos em que $\varphi_\varepsilon(t) = 0$, ou seja nos pontos em que $\frac{\partial \theta}{\partial \varepsilon} = 0$, as duas curvas dos resíduos encontram-se.

3.^a) Supondo $\Delta\varepsilon > 0$, nas regiões em que $\frac{\partial \theta}{\partial \varepsilon} > 0$, será $\varphi_\varepsilon(t) > 0$, ou seja $\varphi(t) < \varphi_0(t)$; na mesma hipótese inicial, nas regiões em que $\frac{\partial \theta}{\partial \varepsilon} < 0$, será $\varphi(t) > \varphi_0(t)$.

«Mutatis mutandis» se $\Delta\varepsilon < 0$.

4.^a) Se $\varphi'_\varepsilon(t) > 0$, ou, o que equivale ao mesmo,

se $\Delta\varepsilon > 0$ e $\frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \varepsilon} \right)}{\partial M} > 0$, em que M é a anomalia média, a função $\varphi_\varepsilon(t)$ é crescente com t ; decrescente, em caso

contrário. Os pontos em que $\frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \varepsilon} \right)}{\partial M} = 0$ são aqueles em que é mais sensível, em $\varphi_\varepsilon(t)$, a alteração produzida pela variação $\Delta\varepsilon$ do elemento ε .

Fácilmente se depreende, da definição de $\varphi(t)$, que o objectivo final do método de S. AREND é procurar identificar tal função com o eixo dos tt . Por outras palavras, como

$$\varphi(t) = \varphi_0(t) - \varphi_\varepsilon(t),$$

pretende-se, por alteração adequada do elemento genérico ε , obter uma curva $\varphi_\varepsilon(t)$ que coincida com $\varphi_0(t)$, embora na prática um ajustamento perfeito nunca seja realizável. Em geral, tal resultado não se consegue unicamente por alteração de um único elemento ε , mas sim por alteração, e alteração apropriada, de um grupo de elementos $\varepsilon\varepsilon$. Dois problemas há pois a considerar:

1.^o) Conhecer o elemento ε , ou, mais geralmente, os elementos $\varepsilon\varepsilon$ a modificar.

2.º) Determinar de quanto devemos modificar cada um desses elementos.

O primeiro problema, cuja solução precede obrigatoriamente a do segundo, fica resolvido por comparação das curvas representativas das funções $\varphi_0(t)$ e $\varphi_\varepsilon(t)$, esta última definida para uma variação inicial arbitrária $\Delta\varepsilon$ — no traçado dessas duas curvas, cujo processo de execução é unir por estima alguns dos seus pontos mais notáveis, devemos ter em linha de conta, no respeitante à função $\varphi_\varepsilon(t)$, a grande ajuda que as quatro propriedades precedentes nos oferecem. A comparação a estabelecer entre as curvas citadas, com base no elemento ε , tem o objectivo de afirmar ou refutar a possibilidade de identificação, ou de um processo de identificação com o eixo das abcissas da curva relativa a $\varphi(t) = \varphi_0(t) - \varphi_\varepsilon(t)$. Esta é a solução geral do primeiro problema, válida para todos os elementos. Isso não significa, contudo, que seja sempre adoptada, até porque, no caso dos elementos Ω , T e a , uma resolução mais expedita se impõe.

O segundo problema resolve-se por aplicação da regra de três simples, a partir dos traçados das curvas representativas das funções $\varphi_0(t)$ e $\varphi_\varepsilon(t)$, a última das quais relativa à correcção provisória $\Delta\varepsilon$. Designando a correcção definitiva por $(\Delta\varepsilon)$, temos, como é imediato,

$$(\Delta\varepsilon) = \frac{\bar{\varphi}_0}{\bar{\varphi}_\varepsilon} \Delta\varepsilon,$$

onde $\bar{\varphi}_0$ e $\bar{\varphi}_\varepsilon$ designam, respectivamente, as amplitudes totais médias das curvas respectivas $\varphi_0(t)$ e $\varphi_\varepsilon(t)$.

Encaremos, em pormenor, os dois problemas anteriores, para cada um dos elementos orbitais Ω , T , i , ω , φ e n , e também, em complemento, para o semieixo maior a .

Elemento Ω . Suponhamos que este elemento se modifi-

cou da correcção aditiva $\Delta\Omega$. Então, como o 2.º membro da relação (II-3)

$$\operatorname{tg}(\theta - \Omega) = \cos i \operatorname{tg}(v + \omega)$$

conserva o mesmo valor, segue-se que o ângulo de posição θ deve sofrer a variação $\Delta\theta = \Delta\Omega$. Consequentemente, as curvas relativas a $\theta_c(t)$ e $\theta_\Omega(t)$ diferirão por uma simples translação no sentido das ordenadas, e o mesmo se dirá, naturalmente, em relação às curvas dos resíduos

$$\varphi_o(t) = \theta_o(t) - \theta_c(t) \quad \text{e} \quad \varphi(t) = \theta_o(t) - \theta_\Omega(t).$$

Conclusão: se reconhecermos, traçada a imagem geométrica da função $\varphi_o(t)$, que há vantagem em a substituir por uma outra curva, relativa a $\varphi(t)$, que dela difira por uma translação no sentido das ordenadas, sabemos seguramente que um dos elementos a modificar será Ω . Este seria o único elemento a sofrer alteração se a curva representativa da função $\varphi_o(t)$ fosse uma recta paralela ao eixo das abcissas, como é evidente.

A determinação consequente da variação ($\Delta\Omega$) adequada, segundo problema a considerar, é feita, em geral, por aproximações sucessivas, e cada aproximação será a média de diversos valores de $\theta_o(t) - \theta_c(t)$.

Elemento T. Admitamos que este elemento sofre o acréscimo ΔT . Em tal caso, os valores calculados de ρ e de θ permanecem os mesmos se o respectivo instante t for alterado da quantidade aditiva $\Delta t = \Delta T$. Quer dizer, efectuada a alteração de T por $T + \Delta T$, os valores calculados de ρ e de θ no instante $t + \Delta t$ serão respectivamente os mesmos que no instante t antes de efectuada a alteração indicada. Daí decorre que as curvas representativas de $\theta_c(t)$

e $\theta_T(t)$ diferirão por uma simples translação ao longo do eixo das abcissas.

Conclusão: se reconhecermos, traçadas as curvas relativas às funções $\theta_o(t)$ e $\theta_c(t)$, que há vantagem em substituir $\theta_c(t)$ por $\theta_T(t)$, que apenas diferem por uma translação no sentido das abcissas, sabemos seguramente que o elemento T deverá ser modificado.

A determinação de (ΔT) é imediata, a partir dos traçados de $\theta_o(t)$ e $\theta_c(t)$.

Elemento i . Da expressão da derivada $\frac{\partial \theta}{\partial i}$,

$$\frac{\partial \theta}{\partial i} = -\frac{1}{2} \operatorname{tg} i \sin 2(\theta - \Omega),$$

conclui-se que os valores

$$\theta = \Omega, \quad \theta = \Omega \pm \frac{\pi}{2} \quad \text{e} \quad \theta = \Omega \pm \pi$$

são zeros de $\frac{\partial \theta}{\partial i}$, e, conseqüentemente, de $\varphi_i(t)$, uma vez que podemos considerar

$$\frac{\partial \theta}{\partial i} = \frac{1}{|\Delta i|} \varphi_i(t).$$

Pelo sinal da derivada

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial i} \right)}{\partial M} &= \frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial i} \right)}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} = \\ &= - \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \sin i \cos \varphi \cos 2(\theta - \Omega), \end{aligned}$$

que depende apenas do sinal de $-\cos 2(\theta - \Omega)$, se determinam as regiões de crescimento e decrescimento da função $\varphi_i(t)$. Finalmente, como extremantes desta função, temos

$$\theta = \Omega \pm \frac{\pi}{4} \quad \text{e} \quad \theta = \Omega \pm \frac{\pi}{4} + \pi.$$

Tudo o que acabámos de referir são indicações a reter no traçado da curva representativa de $\varphi_i(t)$.

Elemento ω . Idênticamente, da expressão da derivada $\frac{\partial \theta}{\partial \omega}$,

$$\frac{\partial \theta}{\partial \omega} = \left(\frac{r}{\rho} \right)^2 \cos i,$$

se infere que tal função não se anula nunca, fora do caso, de interesse muito restrito, em que $i = 90^\circ$. Em consequência, como se pode tomar

$$\frac{\partial \theta}{\partial \omega} = \frac{1}{\Delta \omega} \varphi_\omega(t),$$

segue-se que a função $\varphi_\omega(t)$ nunca se anula. A partir do sinal da derivada

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \omega} \right)}{\partial M} &= \left[\frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \omega} \right)}{\partial \theta} \frac{\partial \theta}{\partial v} + \frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \omega} \right)}{\partial v} \right] \frac{\partial v}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial M} = \\ &= \left(\frac{a}{\rho} \right)^2 \cos \varphi \sin^2 i \sin 2(\theta - \Omega), \quad (*) \end{aligned}$$

* Obtida a partir da relação (II-9).

o qual está pendente, apenas, do sinal de $\sin 2(\theta - \omega)$, ficam a conhecer-se as regiões de crescimento e decréscimo da função $\varphi_{\omega}(t)$, e conseqüentemente os seus extremantes

$$\theta = \Omega, \quad \theta = \Omega \pm \frac{\pi}{2} \quad \text{e} \quad \theta = \Omega \pm \pi,$$

que são precisamente os zeros de $\varphi_i(t)$.

Elemento φ . Da expressão da derivada $\frac{\partial \theta}{\partial \varphi}$,

$$\frac{\partial \theta}{\partial \varphi} = \left(\frac{a}{\rho} \right) (2 - e \cos E - e^2) \sin E \cos i,$$

abstraindo do caso, aqui posto à margem, de $i = 90^\circ$, se deduz que a função $\varphi_{\varphi}(t)$ se anula apenas para

$$E = 0 \quad \text{e} \quad E = \pi,$$

que correspondem ao periastro e apastro da órbita verdadeira. No traçado da curva representativa de $\varphi_{\varphi}(t)$, a

derivada $\frac{\partial \left(\frac{\partial \theta}{\partial \varphi} \right)}{\partial M}$, como refere S. AREND ([19], p. 9),

«semble ne pouvoir être d'un réel secours du point de vue pratique», em virtude de ter uma expressão analítica bastante complexa.

Elemento n . Das relações já conhecidas

$$G = \frac{\partial \theta}{\partial n}, \quad F = \frac{1}{n} \frac{\partial \theta}{\partial T} \quad \text{e} \quad G = -F(t - T),$$

conclui-se, com suficiente aproximação, que

$$\frac{\partial \theta}{\partial n} = \frac{\theta_T - \theta_C}{-n \Delta T} (t - T).$$

Esta relação está na base de uma determinação expedita das alterações produzidas em θ_C por uma variação do elemento n . Como diz textualmente S. AREND ([19], p. 10): «Or, si l'on s'est réservé la faculté de prendre ΔT égal à l'intervalle des dates équidistantes d'une éphéméride, les résidus $\theta_T - \theta_C$ résultant d'une modification ΔT de l'instant du passage au périastre s'obtiennent tout de suite par les différences faites à vue entre les couples d'angles de position successifs donnés par l'éphéméride. Plus simplement, les produits $-(\theta_T - \theta_C)(t - T)$ représentent les variations $\theta_n - \theta_C$ pour $\Delta n = n \Delta T$; pour plus de rigueur, les quantités du second ordre étant supposées négligeables, on pourrait plutôt dire: les quantités

$$\frac{-(\theta_T - \theta_C)(t - T)}{10 n \Delta T}$$

représentent les accroissements $\theta_n - \theta_C$ pour $\Delta n = 0^0, 1$, etc ».

Elemento a. Aperfeiçoados os elementos orbitais que de tal necessitavam, com a possível excepção do semieixo maior a , as curvas representativas de $\rho_o(t)$ e $\rho_C(t)$ devem ser afins em relação ao eixo dos tt . Como as variações de ρ e de a são proporcionais, depreende-se, para reduzir $\rho_C(t)$ a $\rho_o(t)$, que basta alterar o valor do semieixo maior da órbita na relação das coordenadas médias $\bar{\rho}_o / \bar{\rho}_C$.

2. Utilização quase exclusiva dos valores da separação angular.

Sempre que as medições de ρ oferecem maior precisão que as correspondentes do ângulo de posição, está indicado proceder a um estudo análogo ao da alínea precedente, mas agora à custa de três outras funções, $\psi_o(t)$, $\psi_\varepsilon(t)$ e $\psi(t)$, definidas pelas relações

$$\psi_o(t) = \rho_o(t) - \rho_C(t),$$

$$\psi_\varepsilon(t) = \rho_\varepsilon(t) - \rho_C(t)$$

e

$$\psi(t) = \rho_o(t) - \rho_\varepsilon(t).$$

3. Utilização simultânea dos valores de ambas as coordenadas.

Quando os valores de θ e de ρ são credores de uma precisão da mesma ordem, está indicado proceder a um estudo comparativo, considerando simultaneamente as funções $\varphi\varphi$ e $\psi\psi$.

§ 3 — Método de J. DOMMANGET

Este método, que o seu autor expõe em dois artigos inseridos nos volumes V e VI dos anais do Observatório Real da Bélgica, oferece a vantagem, no seu próprio dizer [45], «d'être à la fois systématique, rapide et aussi sûre qu'il est permis de le souhaiter».

Exige no entanto, na sua aplicação, o conhecimento, sobre a elipse aparente, de um arco observado de grande amplitude, de modo a que seja possível a formação, com as observações e médias de observações existentes, de grupos

convenientemente escolhidos de pontos opostos sobre as órbitas aparente e real.

É portanto um método empírico que naturalmente leva vantagem em relação aos demais, mas, infelizmente, com um campo de aplicação bastante mais restrito, pela exigência inicial que lhe é inerente.

Um paralelo entre este método, intitulado «Méthode empirique systématique d'amélioration des éléments orbitaux d'une étoile double visuelle», e qualquer outro de aperfeiçoamento por via empírica merece os mesmos comentários que o confronto entre um método geral de cálculo de órbitas, como seja o de THIELE-INNES, e o método de cálculo de A. DANJON, que se apoia também no conhecimento de pontos opostos sobre a órbita aparente (*).

Deve no entanto dizer-se, em abono da verdade, que o método de J. DOMMANGET é bastante engenhoso. Apoia-se na consideração criteriosa de grupos de pontos opostos, quer sobre a órbita aparente, quer sobre a órbita real, em relação aos quais os resíduos $O - C$ sejam devidos à imprecisão não de todos mas apenas de algum ou alguns dos elementos orbitais.

Na sua primeira publicação sobre este assunto [45], J. DOMMANGET expõe o seu método de aperfeiçoamento tomando como base os valores medidos do ângulo de posição, uma vez que, como já temos referido, na medição visual de estrelas duplas à custa do clássico micrómetro de fios, em geral, os valores de θ oferecem maior precisão que os correspondentes de ρ . No entanto, a sua investigação é completada no artigo [46], onde idêntico estudo é realizado agora em relação aos valores da separação angular.

§ 4 — Referência a outros métodos

Desejamos apenas citar mais dois métodos empíricos de aperfeiçoamento dos elementos orbitais de uma estrela dupla visual.

* Denominado mesmo «Méthode des points opposés».

Em primeiro lugar, um método devido a W. H. van den Bos ([39], p. 339), estruturado fundamentalmente nas diferenças $O - C$ do ângulo de posição, e que podemos considerar um método gráfico. Estes resíduos são figurados em ordenadas, num sistema cartesiano rectangular, cujas abcissas são os instantes respectivos, ou valores correspondentes da anomalia média, ou ainda, mais simplesmente, o número de ordem da equação de observação respectiva. A curva de união, por estima, de todos esses pontos, é em seguida comparada com as curvas traçadas do mesmo modo e relativas, cada uma, a seu coeficiente B, C, D, F e G das equações de observação, curvas essas que podemos denominar *curvas dos coeficientes*. Conhecida a curva dos coeficientes que apresenta mais semelhanças com a curva dos resíduos, procede-se à correcção do respectivo elemento. Em seguida, o processo de aperfeiçoamento recomeça, agora em relação a outro elemento orbital, até que mais nenhuma semelhança se possa inferir entre a curva dos resíduos e qualquer das curvas dos coeficientes. Como apreciação deste método citamos a opinião de W. P. HIRST ([47], p. 337): «The method is quick and involves no other calculation than the computing of the various differential corrections, once the coefficients and residuals have been computed from the preliminary elements, but it needs a good deal of expert judgment in making the comparisons. It is seldom that the measures available are of such accuracy that the residual curve follows the shape of any of the coefficient curves at all closely — when the preliminary orbit is reasonably accurate — and the comparison usually involves the detection of maxima and minima in the curve and the comparison of their position and magnitude with those of the coefficient curves. Generally the two curves will resemble each other at some points and not at others, and it is one of the great advantages of the method that the effect of each correction on every individual residual can be watched, and care taken at each step to see that the more reliable measures are given the greater weight. When the residuals are large and irre-

gular, however, the comparisons become very difficult and for such computers as prefer a more rigid method and one involving less in the way of personal judgement hitherto only the laborious Method of Least Squares has been available. In view of the notorious inaccuracy of double star measures this method, as van den Bos remarks, is far too elaborate to justify its use except where a very large number of measures is available.

O outro método, devido a W. P. HIRST [47], é baseado no precedente de W. H. van den Bos, e, citando o próprio autor, é praticamente uma versão aritmética deste.

A elaboração de um único programa (*) destinado ao aperfeiçoamento da órbita de base de um binário visual de estrelas não nos pareceu aconselhável, na medida em que apenas uma gama conveniente de programas permitiria atingir o duplo objectivo: abranger as órbitas mais díspares que as estrelas duplas visuais são susceptíveis de nos apresentar, e realizar a maior economia no tempo de funcionamento da calculadora electrónica. Daí, o termos planeado a elaboração de quatro programas, por sinal em linguagem «FORTRAN» (**), em cuja execução teve papel proeminente o nosso Colaborador Senhor O. NYS. Foi-nos também muito útil, para esse fim, o conhecimento que tínhamos de um programa de W. D. HEINTZ estruturado no seu método de aperfeiçoamento diferencial.

Os quatro programas podem enunciar-se do modo seguinte:

Primeiro: por consideração quase exclusiva das equações de $\Delta\theta$.

Segundo: por consideração quase exclusiva das equações de $\Delta\rho$.

Terceiro: por consideração simultânea, mas em separado, de todas as equações.

Quarto: por consideração simultânea e em conjunto de todas as equações (***)

Qualquer dos dois primeiros conduz, como é evidente, a um sistema de seis equações normais. O terceiro obriga-nos à resolução de dois sistemas de equações normais, cada um de seis equações, e a um sistema único de sete equações somos levados adoptando o último programa.

* Uma série de instruções que permita resolver um problema por meio de uma calculadora electrónica é chamada programa.

** A linguagem «FORTRAN», «*formulation transposée*», é uma das linguagens algorítmicas criada para facilitar a programação dos problemas matemáticos. Ela apresenta uma grande semelhança com o formalismo algébrico usual.

*** Não ultimado na data em que terminámos o nosso 2.º estágio no Observatório Real da Bélgica.

Na resolução dos sistemas de equações normais, evitamos, deliberadamente, os processos clássicos de GAUSS e DOOLITTLE. Adoptamos, em contrapartida, a conselho do Astrónomo Doutor S. AREND, o chamado algoritmo dos «cracovianos», apresentado pela primeira vez, em 1938, por Th. BANACHIEWICZ [48], em face das vantagens que lhe estão inerentes e que a prática, em geral, bem revela.

Como refere, a este propósito, St. WIERZBIŃSKI [49]: «La solution des équations normales par l'algorithme des cracoviens est très simple et économique et conduit rapidement aux résultats. La verification des calculs est très simple, car les cracoviens mêmes donnent des moyens de contrôle non seulement pour les résultats définitifs, mais aussi pour les opérations particulières. C'est pourquoi les calculs avec les cracoviens sont moins sujets aux erreurs que les calculs ordinaires».

Citando ainda S. AREND [50]: «L'emploi de plus en plus intensif de la machine à calculer a permis de reconnaître l'utilité des cracoviens pour ce qui regarde notamment l'étude et l'exploitation de la méthode des moindres carrés. Les cracoviens unissent plus intimement la théorie et la pratique, ils offrent une meilleure vue d'ensemble de la question traitée, ils facilitent et rendent plus sûre l'exécution des calculs: le praticien et le pédagogue ne peuvent manquer d'y voir un réel intérêt».

Com o fim de verificarmos os programas estabelecidos, o que se torna sempre indispensável, tratámos de seleccionar pares de estrelas que de momento estivessem em condições de requerer um aperfeiçoamento da sua órbita de base. Como elementos de consulta, para esse efeito, lançámos mão do ficheiro de órbitas de estrelas duplas visuais do Observatório Real da Bélgica, organizado pelo seu Astrónomo Doutor J. DOMMANGET (*), de observações e médias de obser-

* Ex-Director do Observatório Internacional de Bloemfontein (República da África do Sul).

vações que resultaram das nossas pesquisas bibliográficas e, também, dos catálogos de efemérides de P. MULLER [51], [52] e [53].

Como resultado desse trabalho, obtivemos, numa primeira escolha, os 21 binários visuais seguintes (*):

A.D.S. 1538 \equiv STF 186	$\alpha = 01^h 50^m,7$	} 1900,0
	$\delta = +01^\circ 21'$	
HJ 3494	02 15,6	}
	-35 54	
A.D.S. 2122 AB \equiv STF 305 AB	02 41,8	}
	+18 57	
A.D.S. 3182 \equiv HU 304	04 18,4	}
	+09 14	
A.D.S. 3264 \equiv STF 554	04 24,4	}
	+15 25	
A.D.S. 3588 AB \equiv BU 314 AB	04 54,6	}
	-16 32	
A.D.S. 3711 \equiv STT 98	05 02,4	}
	+08 22	
A.D.S. 5871 AB \equiv STF 1037 AB	07 06,6	}
	+27 24	
A.D.S. 6746 \equiv A 1745	08 14,0	}
	+47 43	
KUI 37 AB	08 54,2	}
	+42 11	

* A designação da estrela dupla segundo o nome de quem a descobriu, como aqui é figurada, é a contida no «Index Catalogue of Visual Double Stars, 1961,0» [54].

A. D. S. 8197 \equiv STT 235	$\alpha = 11^{\text{h}} 26^{\text{m}},7$	} 1900,0
	$\delta = + 61^{\circ} 38'$	
SEE 143	11 58,5	}
	- 38 27	
A. D. S. 8486 \equiv STF 1621	12 10,9	}
	+ 06 12	
A. D. S. 8539 AB \equiv STF 1639 AB	12 19,4	}
	+ 26 08	
A. D. S. 8695 AB \equiv STF 1687 AB	12 48,4	}
	+ 21 47	
A. D. S. 8974 AB \equiv STF 1768 AB	13 33,0	}
	+ 36 48	
A. D. S. 10235 AB \equiv STF 2107 AB	16 47,9	}
	+ 28 50	
A. D. S. 12447 \equiv STF 2525	19 22,5	}
	+ 27 07	
A. D. S. 14839 AB \equiv BU 163 AB	21 13,8	}
	+ 11 09	
A. D. S. 15972 \equiv KR 60 AB	22 24,4	}
	+ 57 12	
A. D. S. 15988 \equiv STF 2912	22 24,9	}
	+ 03 55.	

Para uma segunda e última selecção, que se processou seguidamente, necessário se tornava o conhecimento completo das respectivas observações e médias de observações, para o que nos dirigimos, nesse sentido, a dois dos centros mais conhecidos. Assim, em relação aos dez primeiros pares de estrelas, escrevemos ao Doutor P. MULLER, «Observatoire

de Paris, section d'Astrophysique», e em relação aos onze restantes ao Doutor A. E. WHITFORD, «Lick Observatory of the University of California».

Apenas deste último Centro (*) recebemos os elementos pedidos, o que motivou no âmbito da derradeira escolha uma substancial redução. Perante essas listas completas de observações e correspondentes diferenças $O - C$ por nós calculadas, a escolha definitiva incidiu sobre dois desses onze pares, os binários A.D.S. 8486 e A.D.S. 14839 AB.

§ 2 — Binário visual A. D. S. 8486 \equiv B. D. S. 6097 \equiv Σ 1621

1. Introdução.

Trata-se de uma estrela dupla descoberta em 1825 por F. G. W. STRUVE na constelação da Virgem, e cujas coordenadas uranográficas para as épocas de 1900,0 e 1950,0 são:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha_{1900,0} = 12^{\text{h}} 10^{\text{m}},9 \\ \delta_{1900,0} = +06^{\circ} 12' \end{array} \right\} \quad e \quad \left. \begin{array}{l} \alpha_{1950,0} = 12^{\text{h}} 13^{\text{m}},5 \\ \delta_{1950,0} = +05^{\circ} 55' \end{array} \right\}$$

Como elementos físicos observados deste binário, temos:

$$\left. \begin{array}{l} m = 9,3 \\ \Delta m = 1,5 \\ Spe = K_6 \end{array} \right\} (**)$$

* Aqui expressamos ao Doutor A. E. WHITFORD e a Miss F. M. GREEBY o nosso sincero agradecimento.

** Os valores adoptados para m e Δm são os preconizados por R. G. AITKEN [55], R. E. WILSON [56] e J. DOMMANGET [57]. No respeitante ao tipo espectral global, classificação do «Mount Wilson Observatory», seguimos também R. E. WILSON [56] e J. DOMMANGET [57].

em que m designa a grandeza aparente global do par, $\Delta m = m_B - m_A$ a diferença de grandezas entre as duas componentes e Spe o tipo espectral global. Os resultados a que chegámos, para as grandezas aparentes e tipos espectrais individuais, foram

$$\left. \begin{array}{l} m_A = 9,54 \\ m_B = 11,04 \end{array} \right\} \quad \text{e} \quad \left. \begin{array}{l} Spe_A = K_5 \\ Spe_B = M_2. \end{array} \right\}$$

Deste binário visual deparámos com duas órbitas: a primeira foi publicada em 1958 por P. BAIZE [58] e a segunda dois anos mais tarde por A. ZILLER [59]. Anteriormente à órbita de P. BAIZE, existia já uma trajectória rectilínea deste binário, calculada por O. NYS [60]. Entendemos estar indicada a determinação de uma terceira órbita, processada pelo aperfeiçoamento da preexistente de P. BAIZE, não só pelo facto de presentemente dispormos de um notável acréscimo na amplitude do arco observado de elipse aparente, como mostra a lista completa das observações e médias de observações de que nos servimos (Quadro 1), mas também em face dos fortes resíduos que a órbita de P. BAIZE, sem dúvida a melhor das duas até ao presente conhecidas, apresenta a partir da data da sua publicação, atingindo $-13^{\circ},1$ e $+0^{\circ},12$ em 1965,29 (Quadro 2). Na elaboração da lista das observações e médias de observações de que nos servimos, valemo-nos, justo é dizê-lo, fundamentalmente, das observações e médias de observações referidas por O. NYS [60], e também das contidas no respectivo ficheiro do «Lick Observatory of the University of California», amavelmente cedidas pelo Doutor A. E. WHITFORD e gentilmente transmitidas por Miss F. M. GREEBY.

Todas as observações e médias de observações de θ foram referidas ao equinócio e equador médios de 1950,0, pelo emprego da relação

$$\theta_{1950,0} = \theta_t - 0^{\circ},000329668 (1950 - t).$$

Quadro 1. — Observações e médias de observações relativas ao binário visual
A. D. S. 8486

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
1	1830,32	124,02 ^o	3,440 ["]	4	Struve, F. G. W. — <i>Stellarum Duplicium et Multiplicium Mensurae Micrometricae</i> (1824-37), 1837, p. 72.
2	1844,32	130,3	4,197	1	Mädler. — <i>Untersuchungen über die Fixstern-Systeme, erster Theil</i> , 1847, p. 138.
3	1844,35	128,2	—	1	Mädler. — id.
4	1845,26	131,5	4,395	1	Mädler. — id.
5	1856,299	125,55	3,065	4	Secchi. — <i>Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano, nuova serie</i> (1857-1859), 1859, p. 98.
6	1867,91	131,67	3,130	3	Dembowski. — <i>Misure Micrometriche di Stelle Doppie e Multiple</i> (1852-78), 2, 1884, p. 282.
7	1874,30	140,0	—	1	Gledhill. — <i>Memoirs of the Royal Astronomical Society</i> , 42, 1875, p. 115.
8	1884,10	131,60	2,990	5	Engelmann. — <i>Astronomische Nachrichten</i> , 115, 1886, p. 84.
9	1887,363	134,33	2,550	3	Hall. — <i>Observations made during the year 1888 at the United States Naval Observatory</i> , 1892, p. E 90.
10	1892,356	138,41	2,385	5	Schiaparelli. — <i>Misure di Stelle Doppie</i> (1886-1900), nel <i>Reale Osservatorio di Brera in Milano</i> , 1909, p. 61.
11	1895,315	136,0	2,685	2	Niesten. — <i>Annales de l'Observatoire Royal de Belgique</i> , 8, 1904, p. 22.
12	1896,45	136,2	2,54	3	Aitken. — <i>Astronomische Nachrichten</i> , 142, 1897, p. 172.
13	1897,419	136,52	2,64	1	Brown. — <i>Astronomische Nachrichten</i> , 152, 1900, p. 339.
14	1898,307	133,8	2,47	1	Bowyer. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , 59, 1899, p. 410.
15	1898,364	134,5	2,47	1	Bryant. — id.
16	1900,35	138,8	2,58	2	Cohn. — <i>Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Sternwarte zu Königsberg</i> , 43, pat II, 1911, p. 60.
17	1903,318	138,0	2,71	1	Lewis. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , 64, 1904, p. 797.

Quadro 1. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
18	1903,32	138,7 ^o	2,23 [#]	3	Doberck. — <i>Astronomische Nachrichten</i> , 164, 1904, p. 322.
19	1903,359	135,2	2,58	1	Bowyer. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , 64, 1904, p. 797.
20	1904,24	138,9	2,59	1	Postelmann. — <i>Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Sternwarte zu Königsberg</i> , 43, part II, 1911, p. 60.
21	1908,77	138,8	2,19	2	Wirtz. — <i>Annalen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Strassburg</i> , 4, erster Teil, 1911, p. 216.
22	1909,293	135,3	2,11	2	Bowyer. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , 70, 1910, p. 636.
23	1910,233	139,5	2,35	3	Fox. — <i>Annals of the Dearborn Observatory</i> , 7, 1915, p. 125.
24	1910,47	141,9	2,02	3	Doolittle. — <i>Publications of the University Pennsylvania, astronomical series</i> , 4, part I, 1915, p. 101.
25	1914,28	141,5	1,94	3-2	Doberck. — <i>Astronomische Abhandlungen Ergänzungshefte zu den Astronomischen Nachrichten</i> , 7, 1927, p. 63.
26	1914,31	141,2	1,96	5	Bowyer et Furner. — <i>Catalogue of double stars from observations (1893-1919), made at the Royal Observatory, Greenwich</i> , 1921, p. 22 e 92.
27	1916,799	142,2	2,12	3	Van Biesbroeck. — <i>Publications of the Yerkes Observatory</i> , v, part I, 1927, p. 219.
28	1920,84	148,3	2,18	2	Giacobini. — <i>Mesures d'étoiles doubles faites à l'Observatoire de Paris</i> , 1934, p. 87.
29	1922,67	147,6	1,92	3	Furner. — <i>Greenwich Observations</i> , 1925, p. C11.
30	1924,53	147,9	1,97	4	Barton. — <i>The Astronomical Journal</i> , 39, 1929, p. 120.
31	1927,362	141,54	2,07	5	Rabe. — <i>Astronomische Nachrichten</i> , 240, 1930, p. 19.
32	1930,112	150,4	1,60	4	Wamer. — <i>Publications of the University Pennsylvania, astronomical series</i> , 5, part I, 1932, p. 60.

Quadro 1. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
33	1932,379	150,3	1,67	3	Struve, G. — Veröffentlichungen der Sternwarte Babelsberg, XIV, Heft 1, 1962, p. 37.
34	1933,316	150,5	1,75	4	van den Bos. — Union Observatory Circular, 4, n.º 92, 1934, p. 61.
35	1933,363	147,9	1,59	3	Olivier. — Publications of the University Pennsylvania, astronomical series, 5, part II, 1939, p. 17.
36	1933,381	157,8	2,16	1	Pokrowsky. — Pulkovo Observatory Circular, n.º 20, 1936, p. 9.
37	1934,36	150,2	1,75	3	Baize. — Journal des Observateurs, 19, 1936, p. 98.
38	1941,99	156,0	1,36	4	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, VIII, part VI, 1954 p. 113.
39	1944,07	157,1	1,31	3	Voûte. — Journal des Observateurs, 38, 1955, p. 135.
40	1945,67	158,1	1,38	3	Baize. — Journal des Observateurs, XXXI, 1948, p. 110.
41	1945,88	160,6	1,16	3	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, VIII, part VI, 1954, p. 113.
42	1950,36	165,0	1,12	4	Baize. — Journal des Observateurs, 35, 1952, p. 9.
43	1951,06	167,0	1,07	3	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, VIII, part VI, 1954, p. 113.
44	1952,44	167,9	1,08	5	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, IX, part II, 1960, p. 58.
45	1953,39	169,6	1,02	4	Baize. — Journal des Observateurs, 37, 1954, p. 87.
46	1954,33	173,0	0,92	3	Couteau. — Journal des Observateurs, 38, 1955, p. 9.
47	1955,35	171,5	0,94	4	Baize. — Journal des Observateurs, 40, 1957, p. 177.
48	1956,24	171,4	0,85	3	Worley. — The Astronomical Journal, 62, 1957, p. 155.
49	1956,31	175,8	0,81	2	Couteau. — Journal des Observateurs, 41, 1958, p. 7.
50	1957,261	177,3	0,79	1	Dick. — Veröffentlichungen der Sternwarte in Babelsberg, XIII, Heft 2, 1959, p. 9.

Quadro 1. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
51	1957,261	184,5	0,99	1	Pauscher. — id.
52	1957,368	177,3	0,81	1	Couteau. — <i>Journal des Observateurs</i> , 41, 1958, p. 7. (1)
53	1959,15	177,0	0,87	2	Van Biesbroeck. — <i>Publications of the Yerkes Observatory</i> , ix, part II, 1960, p. 58.
54	1960,28	187,1	0,77	3	Couteau. — <i>Journal des Observateurs</i> , 44, 1961, p. 47.
55	1960,36	184,1	0,75	3	Worley. — <i>Lick Observatory Bulletin</i> , n.º 576, p. 411.
56	1961,268	187,2	0,72	1	Couteau. — <i>Journal des Observateurs</i> , 45, 1962, p. 53.
57	1961,70	188,4	0,67	3	Baize. — <i>Journal des Observateurs</i> , 47, 1964, p. 14.
58	1962,016	186,5	0,69	4	van den Bos. — <i>Lick Observatory Bulletin</i> , n.º 579, p. 561.
59	1962,24	190,2	0,77	3	Couteau. — <i>Journal des Observateurs</i> , 46, 1963, p. 164.
60	1965,29	201,3	0,61	3	Couteau. — (2)

(1) Última observação que P. BAIZE utilizou no cálculo da sua órbita.

(2) Média de observações que nos foi gentilmente comunicada pelo próprio Autor.

Quadro 2. — Diferenças $O-C$, quer de θ , quer de ρ
(binário A. D. S. 8486). (1)

N.º	Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. ZILLER		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		N.º
	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	
1	— 0,2	+ 0,05	0,0	—0,61	+ 0,2	+ 0,08	1
2	+ 4,0	+ 0,88	+ 4,5	+0,35	+ 4,3	+ 0,93	2
3	+ 1,9	—	+ 2,4	—	+ 2,2	—	3
4	+ 5,0	+ 1,08	+ 5,5	+0,56	+ 5,4	+ 1,14	4
5	— 2,7	—0,16	— 2,0	—0,60	— 2,4	—0,09	5
6	+ 1,5	+ 0,02	+ 2,3	—0,34	+ 1,7	+ 0,11	6
7	+ 8,6	—	+ 9,5	—	+ 8,8	—	7
8	— 1,7	+ 0,10	— 0,8	—0,17	— 1,6	+ 0,20	8
9	+ 0,4	—0,28	+ 1,3	—0,54	+ 0,4	—0,19	9
10	+ 3,4	—0,36	+ 4,3	—0,60	+ 3,4	—0,27	10
11	+ 0,3	0,00	+ 1,2	—0,24	+ 0,2	+ 0,08	11
12	+ 0,2	—0,13	+ 1,1	—0,36	+ 0,2	—0,04	12
13	+ 0,3	—0,01	+ 1,2	—0,24	+ 0,2	+ 0,08	13
14	— 2,7	—0,16	— 1,7	—0,39	— 2,7	—0,07	14
15	— 2,0	—0,16	— 1,0	—0,39	— 2,0	—0,07	15
16	+ 1,8	—0,01	+ 2,8	—0,23	+ 1,7	+ 0,08	16
17	+ 0,2	+ 0,18	+ 1,2	—0,03	+ 0,1	+ 0,27	17
18	+ 0,9	—0,30	+ 1,9	—0,51	+ 0,8	—0,21	18
19	— 2,6	+ 0,05	— 1,6	—0,16	— 2,7	+ 0,14	19
20	+ 0,9	+ 0,08	+ 1,8	—0,13	+ 0,8	+ 0,17	20
21	— 0,4	—0,22	+ 0,6	—0,42	— 0,6	—0,14	21
22	— 4,2	—0,28	— 3,2	—0,48	— 4,4	—0,20	22
23	— 0,2	—0,02	+ 0,7	—0,22	— 0,4	+ 0,06	23
24	+ 2,1	—0,34	+ 3,1	—0,54	+ 1,9	—0,27	24
25	+ 0,5	—0,33	+ 1,4	—0,52	+ 0,2	—0,26	25
26	+ 0,2	—0,31	+ 1,1	—0,50	— 0,1	—0,24	26
27	+ 0,3	—0,09	+ 1,3	—0,28	0,0	—0,02	27
28	+ 4,9	+ 0,08	+ 5,9	—0,10	+ 4,6	+ 0,14	28
29	+ 3,5	—0,13	+ 4,5	—0,31	+ 3,1	—0,07	29
30	+ 3,0	—0,02	+ 4,0	—0,21	+ 2,6	+ 0,03	30
31	— 4,6	+ 0,16	— 3,6	—0,02	— 5,1	+ 0,21	31
32	+ 2,9	—0,22	+ 3,9	—0,40	+ 2,4	—0,18	32
33	+ 1,6	—0,08	+ 2,7	—0,26	+ 1,0	—0,04	33
34	+ 1,2	+ 0,03	+ 2,4	—0,15	+ 0,7	+ 0,06	34

Quadro 2. — Continuação.

N.º	Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. ZILLER		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		N.º
	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	
35	— 1,4	— 0,13	— 0,3	— 0,31	— 1,9	— 0,09	35
36	+ 8,5	+ 0,44	+ 9,6	+ 0,26	+ 7,9	+ 0,48	36
37	+ 0,3	+ 0,06	+ 1,5	— 0,12	— 0,2	+ 0,10	37
38	+ 0,7	— 0,06	+ 2,1	— 0,23	+ 0,1	— 0,05	38
39	— 0,1	— 0,03	+ 1,5	— 0,20	— 0,7	— 0,03	39
40	— 0,7	+ 0,10	+ 1,0	— 0,06	— 1,2	+ 0,10	40
41	+ 1,6	— 0,11	+ 3,3	— 0,27	+ 1,0	— 0,12	41
42	+ 0,4	+ 0,03	+ 2,6	— 0,12	+ 0,2	0,00	42
43	+ 1,4	+ 0,01	+ 3,7	— 0,13	+ 1,2	— 0,02	43
44	+ 0,1 ⁽²⁾	+ 0,08	+ 2,5	— 0,06	+ 0,1	+ 0,04	44
45	+ 0,1	+ 0,06	+ 2,7	— 0,07	+ 0,2	+ 0,02	45
46	+ 1,7	0,00	+ 4,4	— 0,12	+ 2,0	— 0,05	46
47	— 2,0	+ 0,06	+ 0,9	— 0,04	— 1,4	+ 0,01	47
48	— 4,1	+ 0,01	— 1,1	— 0,08	— 3,3	— 0,05	48
49	+ 0,1	— 0,03	+ 3,1	— 0,12	+ 1,0	— 0,08	49
50	— 0,8	— 0,01	+ 2,2	— 0,08	+ 0,4	— 0,07	50
51	+ 6,4	+ 0,19	+ 9,4	+ 0,12	+ 7,6	+ 0,13	51
52	— 1,1	+ 0,02	+ 2,0	— 0,06	+ 0,1	— 0,04	52
53	— 6,8	+ 0,15	— 3,8	+ 0,12	— 4,6	+ 0,08	53
54	— 0,7	+ 0,10	+ 1,8 ⁽³⁾	+ 0,10 ⁽³⁾	+ 2,3	+ 0,02	54
55	— 4,0	+ 0,08	— 1,6 ⁽⁴⁾	+ 0,08 ⁽⁴⁾	— 1,0	+ 0,01	55
56	— 4,6	+ 0,09	— 3,1	+ 0,12	— 0,8	+ 0,01	56
57	— 5,3	+ 0,06	— 4,5	+ 0,11	— 1,0	— 0,02	57
58	— 8,7	+ 0,09	— 8,6	+ 0,16	— 4,1	+ 0,01	58
59	— 6,0	+ 0,18	— 6,5 ⁽⁵⁾	+ 0,26	— 1,2	+ 0,10	59
60	— 13,1	+ 0,12	— 59,0	+ 0,42	— 3,3	+ 0,04	60

(1) Os valores destas diferenças foram determinados na calculadora electrónica (IBM 1620) do Observatório Real da Bélgica, de harmonia com o programa respectivo, em linguagem FORTRAN, estabelecido por O. NYS.

(2) Relativamente à órbita de P. BAIZE, VAN BIESBROECK indica $(O-C)_\theta = +1^\circ,2$.

(3) Em relação à órbita de A. ZILLER, P. COUTEAU cita $(O-C)_\theta = -9^\circ,5$ e $(O-C)_\rho = +0'',27$.

(4) No respeitante à órbita de A. ZILLER, C. E. WORLEY aponta $(O-C)_\theta = -11^\circ,8$ e $(O-C)_\rho = +0'',25$.

(5) Ainda relativamente à órbita de A. ZILLER, P. COUTEAU refere $(O-C)_\theta = -18^\circ,2$.

2. Órbita aperfeiçoada.

Como já referimos, das duas órbitas elípticas publicadas, escolhemos a de P. BAIZE como órbita de base. Perante o binário em causa, o programa de aperfeiçoamento escolhido foi o primeiro.

Atendendo a que o material de observação era bastante extenso (Quadro 1), formámos 15 grupos (Quadro 3), os quais englobam todas as observações e médias de observações com excepção da 7.^a, aliás respeitante apenas a

Quadro 3. — Grupos de observações e médias de observações relativos ao binário A. D. S. 8486

Grupos	Observações e médias de observações	t	θ_0	ρ_0	p_θ	p_ρ
I	1-2-3-4-5	1843,64	126,2	3,46	11	10
II	6	1867,91	131,7	3,13	3	3
	7	1874,30	140,0	—	1	—
III	8-9	1885,32	132,6	2,82	8	8
IV	10-11-12-13-14-15-16	1895,77	137,0	2,51	15	15
V	17-18-19-20	1903,48	138,0	2,43	6	6
VI	21-22-23-24	1909,82	139,3	2,17	10	10
VII	25-26-27-28	1916,00	142,6	2,03	13	12
VIII	29-30-31-32	1926,46	146,5	1,90	16	16
IX	33-34-35-36-37	1933,35	150,4	1,73	14	14
X	38-39-40-41	1944,22	157,8	1,31	13	13
XI	42-43-44	1951,40	166,7	1,09	12	12
XII	45-46-47	1954,36	171,2	0,96	11	11
XIII	48-49-50-51-52-53	1957,15	175,9	0,85	10	10
XIV	54-55-56-57-58-59	1961,36	187,2	0,73	17	17
XV	60	1965,29	201,3	0,61	3	3

uma das coordenadas. Estes grupos de observações, bem como os elementos orbitais da órbita de base, inseridos no

Quadro 4 (*), constituem os dados a proporcionar à calculadora electrónica.

Quadro 4. — Elementos respeitantes a três órbitas do binário
A. D. S. 8486

	P. BAIZE	A. ZILLER	A. SIMÕES DA SILVA
P	323,0 anos	621 anos	358,70 anos
T	1975,0	1965,7	1978,10
e	0,77	0,939	0,760
n	1°,1146	0°,5793	1°,0036
a	1",93	3",80	1",952
i	49°,7	45°,6	47°,50
Ω	122°,8 (1950,0)	206°,6	120°,44 (1950,0)
ω	178°,3	84°,3	178°,30
A	+ 1",0139	+ 0",8471	+ 0",9548
B	- 1",6416	- 2",5345	- 1",7020
F	+ 1",0798	+ 3",4992	+ 1",1658
G	+ 0",6278	+ 1",4570	+ 0",6179
C			\pm 0",0427
H			\mp 1",4385
πL			\pm 0,20
πN			\mp 6,84

(*) Valores calculados por nós próprio.

De harmonia com o programa elaborado, os primeiros resultados que a calculadora nos forneceu foram as 6 equações normais

$\Delta\Omega$	$(10 \Delta n)$	Δi	$(n\Delta T)$	$\Delta\omega$	$\Delta\varphi$		
+162,0...	- 444,8...	- 62,6...	-185,9...	+149,3...	-256,3...	+ 79,4...	=0
-444,8	+1486,2	+181,3	+787,5	-464,6	+965,8	-641,9	=0
- 62,6	+ 181,3	+ 28,2	+ 76,3	- 60,4	+111,4	- 16,2	=0
-185,9	+ 787,5	+ 76,3	+517,0	-227,6	+567,1	-595,3	=0
+149,3	- 464,6	- 60,4	-227,6	+149,0	-291,0	+155,1	=0
-256,3	+ 965,8	+111,4	+567,1	-291,0	+669,2	-530,0	=0,

* Este quadro contém também os elementos de A. ZILLER e os nossos.

cujo sistema só é resolvido depois de escritas as suas equações por ordem decrescente dos A_{ii} [50]. Conhecidos, a partir dessa resolução, os valores numéricos dos r_{ii}^2 (*) [50], são agora as equações normais escritas por ordem decrescente de tais quantidades, tomando o respectivo sistema o aspecto

$$\begin{array}{ccccccc}
 (10 \Delta n) & \Delta \varphi & (n \Delta T) & \Delta \Omega & \Delta i & \Delta \omega & \\
 \left\{ \begin{array}{l}
 +1486,2\dots +965,8\dots +787,5\dots -444,8\dots +181,3\dots -464,6\dots -641,9\dots =0 \\
 + 965,8 \quad +669,2 \quad +567,1 \quad -256,3 \quad +111,4 \quad -291,0 \quad -530,0 =0 \\
 + 787,5 \quad +567,1 \quad +517,0 \quad -185,9 \quad + 76,3 \quad -227,6 \quad -595,3 =0 \\
 - 444,8 \quad -256,3 \quad -185,9 \quad +162,0 \quad - 62,6 \quad +149,3 \quad + 79,4 =0 \\
 + 181,3 \quad +111,4 \quad + 76,3 \quad - 62,6 \quad + 28,2 \quad - 60,4 \quad - 16,2 =0 \\
 - 464,6 \quad -291,0 \quad -227,6 \quad +149,3 \quad - 60,4 \quad +149,0 \quad +155,1 =0,
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

em relação ao qual

$$\left. \begin{array}{l}
 r_{11}^2 = A_{11} \\
 r_{22}^2 = 41,630460 \\
 r_{33}^2 = 26,123920 \\
 r_{44}^2 = 1,603820 \\
 r_{55}^2 = 0,032239 \\
 r_{66}^2 = 0,000080
 \end{array} \right\} \quad e \quad \left. \begin{array}{l}
 10 \Delta n = - 3^{\circ},29 \pm 23^{\circ},91 \\
 \Delta \varphi = - 4,33 \pm 38,29 \\
 n \Delta T = + 4,47 \pm 11,42 \\
 \Delta \Omega = + 8,32 \pm 109,79 \\
 \Delta i = - 2,46 \pm 12,34 \\
 \Delta \omega = - 22,25 \pm 241,91.
 \end{array} \right\}$$

Em face dos resultados inaceitáveis a que chegámos, e notando que o peso da última incógnita é precisamente $r_{66}^2 = 0,000080$, fizemos, inspirados nas publicações [61] e [62] de S. AREND e P. SANDERS, $\Delta \omega = 0$, o que torna

* Notamos que $r_{11}^2 = A_{11}$ e que r_{66}^2 é o peso da última incógnita.

$(0,000080)^{-1}$ vezes maior o valor do determinante do sistema anterior. Deparamos então com a solução

$$\begin{pmatrix} 10 \Delta n \\ \Delta \varphi \\ n \Delta T \\ \Delta \Omega \\ \Delta i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1^{\circ},11 \pm 2^{\circ},81 \\ -0,87 \pm 7,07 \\ 3,49 \pm 3,85 \\ -1,77 \pm 4,95 \\ -2,22 \pm 11,44 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,10 \\ 0,16 \\ -0,04 \\ -0,45 \\ +0,01 \end{pmatrix} \Delta \omega,$$

traduzida na linguagem dos «cracovianos».

As diferenças $O - C$, quer de θ , quer de ρ , calculadas com os elementos da órbita de base assim corrigidos e em relação aos 15 grupos de observações que constituímos, apresentam os valores

I	$-0^{\circ},2$	$+0'',23$
II	$+1,2$	$+0,14$
III	$-1,4$	$+0,08$
IV	$+0,5$	$-0,05$
V	$-0,5$	$+0,02$
VI	$-1,1$	$-0,11$
VII	$+0,1$	$-0,10$
VIII	$-0,3$	$+0,04$
IX	$0,0$	$+0,06$
X	$-0,7$	$-0,01$
XI	$-0,2$	$+0,02$
XII	$-0,5$	$0,00$
XIII	$-1,4$	$0,00$
XIV	$-1,7$	$+0,03$
XV	$-3,9$	$+0,04,$

os primeiros dos quais, relativos ao ângulo de posição, mostram imediatamente que o elemento Ω requer a correcção suplementar $-0^{\circ},56$, e os segundos conduzem à correcção $\Delta a = +0^{\prime\prime},022$ do semieixo maior da órbita. Os elementos da órbita de base assim aperfeiçoados figuram no Quadro 4, e constituem os nossos elementos definitivos. As diferenças $\theta - C$, quer de θ , quer de ρ , respeitantes a estes nossos elementos orbitais e aos 15 grupos de observações que constituímos, figuram no Quadro 5, o qual inclui também, a título de confronto, os resíduos respectivos da órbita de base, bem como os nossos resíduos e os de P. BAIZE em relação aos 13 grupos de observações que este último constituiu na elaboração da sua órbita.

3. Paralaxe dinâmica e elementos físicos.

Indicamos seguidamente os valores que determinámos para estas quantidades, quer pelo método de H. N. RUSSELL e C. E. MOORE [63], quer pelo método de P. BAIZE e L. ROMANI [64].

Estrela	RUSSEL e MOORE		BAIZE e ROMANI	
	A	B	A	B
P. dinâmica	0",036		0",038	
Grand. abs. vis.	7,30	8,80	7,46	8,96
Massa	0,71 \odot	0,47 \odot	0,62 \odot	0,42 \odot
Raio	0,76 \odot	0,57 \odot		
Densidade média	1,59 \odot	2,51 \odot		
T. efectiva	4087° K	3182° K		
Espectro	K_5	M_2		

A temperatura efectiva foi calculada adoptando-se para valor desta no caso do Sol 5713° K (A. UNSÖLD [65]).

A espectroscopia dá para a paralaxe deste binário 0",030, como referem os autores F. SCHLESINGER e L. F. JENKINS [66].

Quadro 5. — Diferenças $O - C$, quer de θ , quer de ρ
(binário A. D. S. 8486).

Grupos de BAIZE	Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		Grupos de SIMÕES DA SILVA
	$(O - C)_\theta$	$(O - C)_\rho$	$(O - C)_\theta$	$(O - C)_\rho$	
I	— 0,2	+ 0,05	+ 0,2	+ 0,08	
II	— 2,6	— 0,16	— 2,3	— 0,08	
III	+ 1,5	+ 0,02	+ 1,7	+ 0,11	
IV	— 0,4	— 0,04	— 0,3	+ 0,04	
V	+ 1,2	— 0,21	+ 1,2	— 0,12	
VI	— 0,1	— 0,18	— 0,3	— 0,10	
VII	+ 0,3	— 0,25	+ 0,1	— 0,18	
VIII	— 0,2	+ 0,06	— 0,7	+ 0,12	
IX	+ 0,5	+ 0,11	0,0	+ 0,14	
X	+ 0,5	— 0,02	— 0,1	— 0,02	
XI	+ 0,2	+ 0,03	+ 0,1	0,00	
XII	+ 0,1	+ 0,08	+ 0,1	+ 0,04	
XIII	— 0,3	+ 0,02	+ 0,3	— 0,03	
	0,0	+ 0,13	+ 0,3	+ 0,19	I
	+ 1,5	+ 0,02	+ 1,7	+ 0,11	II
	— 0,9	— 0,05	— 0,8	+ 0,04	III
	+ 1,1	— 0,17	+ 1,1	— 0,08	IV
	+ 0,2	— 0,09	+ 0,1	— 0,01	V
	— 0,3	— 0,21	— 0,5	— 0,13	VI
	+ 1,0	— 0,20	+ 0,7	— 0,13	VII
	+ 0,8	— 0,04	+ 0,3	+ 0,02	VIII
	+ 1,1	+ 0,01	+ 0,6	+ 0,04	IX
	+ 0,5	— 0,02	— 0,1	— 0,02	X
	+ 0,6	+ 0,04	+ 0,4	+ 0,01	XI
	— 0,2	+ 0,04	+ 0,2	— 0,01	XII
	— 1,9	+ 0,05	— 0,8	— 0,01	XIII
	— 5,0	+ 0,10	— 1,1	+ 0,02	XIV
	— 13,0	+ 0,12	— 3,3	+ 0,04	XV

P. BAIZE apresenta como valor da paralaxe dinâmica $0",03568$, mas deve atender-se que adoptou como dados iniciais

$$\left. \begin{array}{l} m = 8,77 \\ \Delta m = 0,5 \\ S_{pe} = K_8. \end{array} \right\}$$

J. DOMMANGET calculou [57], com base nos dados iniciais por nós adoptados e em relação à órbita de P. BAIZE, a paralaxe dinâmica deste binário pelo método de BAIZE e ROMANI. O valor por ele encontrado, $0",041$, discorda mais da paralaxe espectroscópica conhecida, $0",030$, que o nosso, $0",038$, calculado pelo mesmo método.

4. Extremos da velocidade radial.

Adoptando como paralaxe dinâmica $0",038$, valor determinado pelo método de BAIZE e ROMANI, calculámos $K = 4,80$ km/sec. A velocidade radial relativa atingirá então os seus extremos nas datas $t = 1978,2$ e $t = 2165,5$ anos, respectivamente no

$$\vartheta, \quad \text{onde} \quad V_r = \mp 8,4 \text{ km/sec,}$$

e no

$$\delta, \quad \text{onde} \quad V_r = \pm 1,2 \text{ km/sec.}$$

5. Efemérides.

O Quadro 6 fornece duas efemérides: uma do movimento relativo aparente e a outra da velocidade radial relativa. Ambas foram calculadas até ao ano de 1990. Na primeira, os valores de θ estão já referidos aos equinócios das correspondentes datas; na segunda, utilizámos o valor de K já

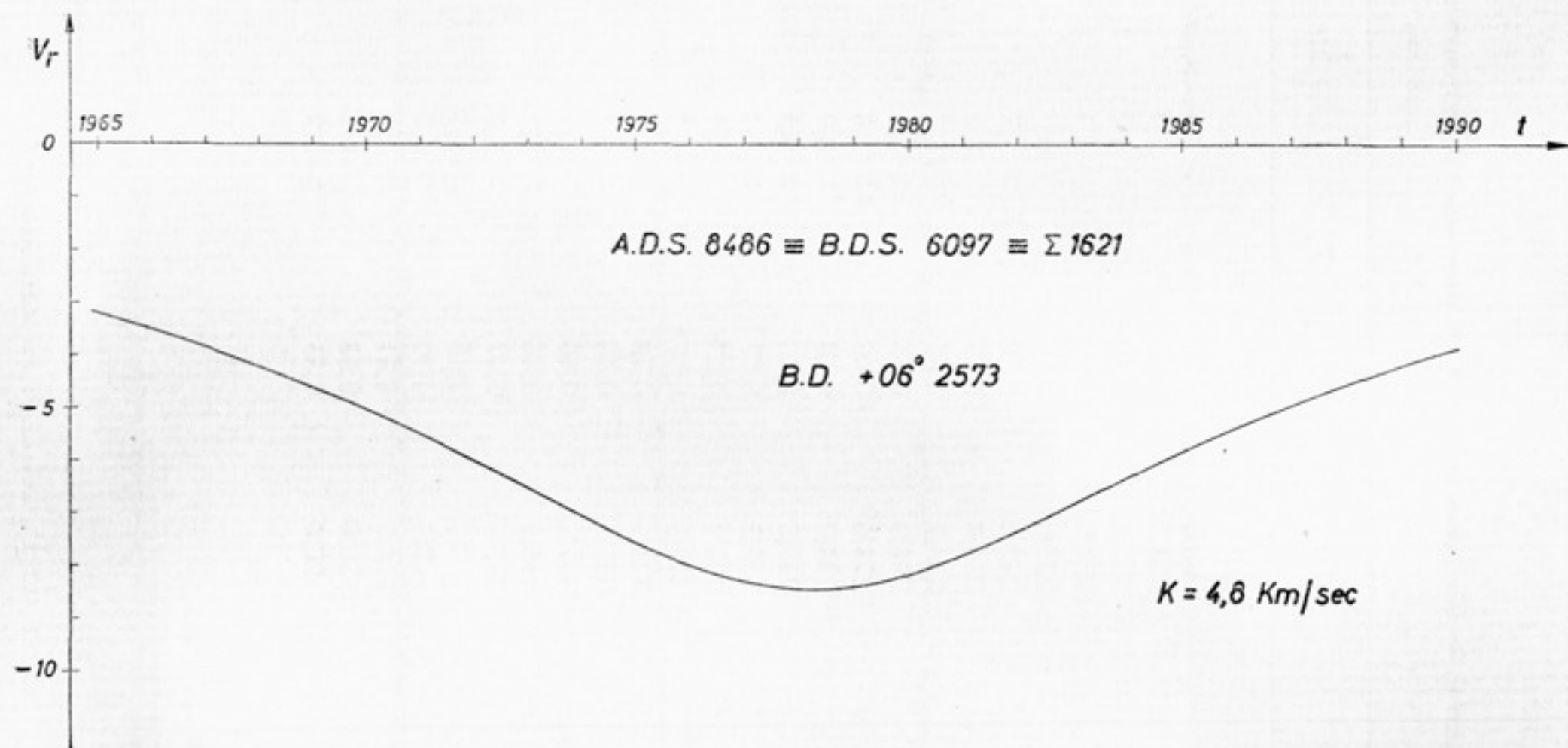


Fig. 2 — Curva da velocidade radial com V_r em km/sec.
(A. D. S. 8486)

citado ($K = 4,80$ km/sec). Com base nestas últimas efemérides, apresentamos, na Fig. 2, a chamada curva das velocidades radiais.

Quadro 6. — Efemérides do movimento relativo aparente e da velocidade radial relativa (binário A. D. S. 8486)

t	θ_t	ρ	V_r ($K = 4,80$ km/sec)
1966	208,3	0,55	$\mp 3,5$ km/sec
1967	214,1	0,53	$\mp 3,9$
1968	220,4	0,50	$\mp 4,2$
1969	227,2	0,48	$\mp 4,6$
1970	234,6	0,47	$\mp 5,0$
1971	242,4	0,46	$\mp 5,5$
1972	250,4	0,45	$\mp 6,0$
1973	258,7	0,45	$\mp 6,5$
1974	266,9	0,45	$\mp 7,1$
1975	275,0	0,46	$\mp 7,6$
1976	283,0	0,46	$\mp 8,0$
1977	290,8	0,46	$\mp 8,3$
1978	298,5	0,47	$\mp 8,4$
1979	306,2	0,47	$\mp 8,4$
1980	313,8	0,47	$\mp 8,2$
1981	321,5	0,46	$\mp 7,8$
1982	329,3	0,46	$\mp 7,4$
1983	337,2	0,46	$\mp 6,9$
1984	345,0	0,46	$\mp 6,4$
1985	352,8	0,47	$\mp 5,9$
1986	0,3	0,48	$\mp 5,4$
1987	7,5	0,49	$\mp 5,0$
1988	14,3	0,51	$\mp 4,6$
1989	20,6	0,53	$\mp 4,2$
1990	26,4	0,55	$\mp 3,9$

6. Órbita aparente.

A Fig. 3 inclui, dentro da nossa solução, a órbita aparente do binário visual A. D. S. 8486, bem como as órbitas aparentes de P. BAIZE e A. ZILLER.

A.D.S. 8486 \equiv B.D.S. 6097 \equiv Σ 1621

B.D. + 06° 2573

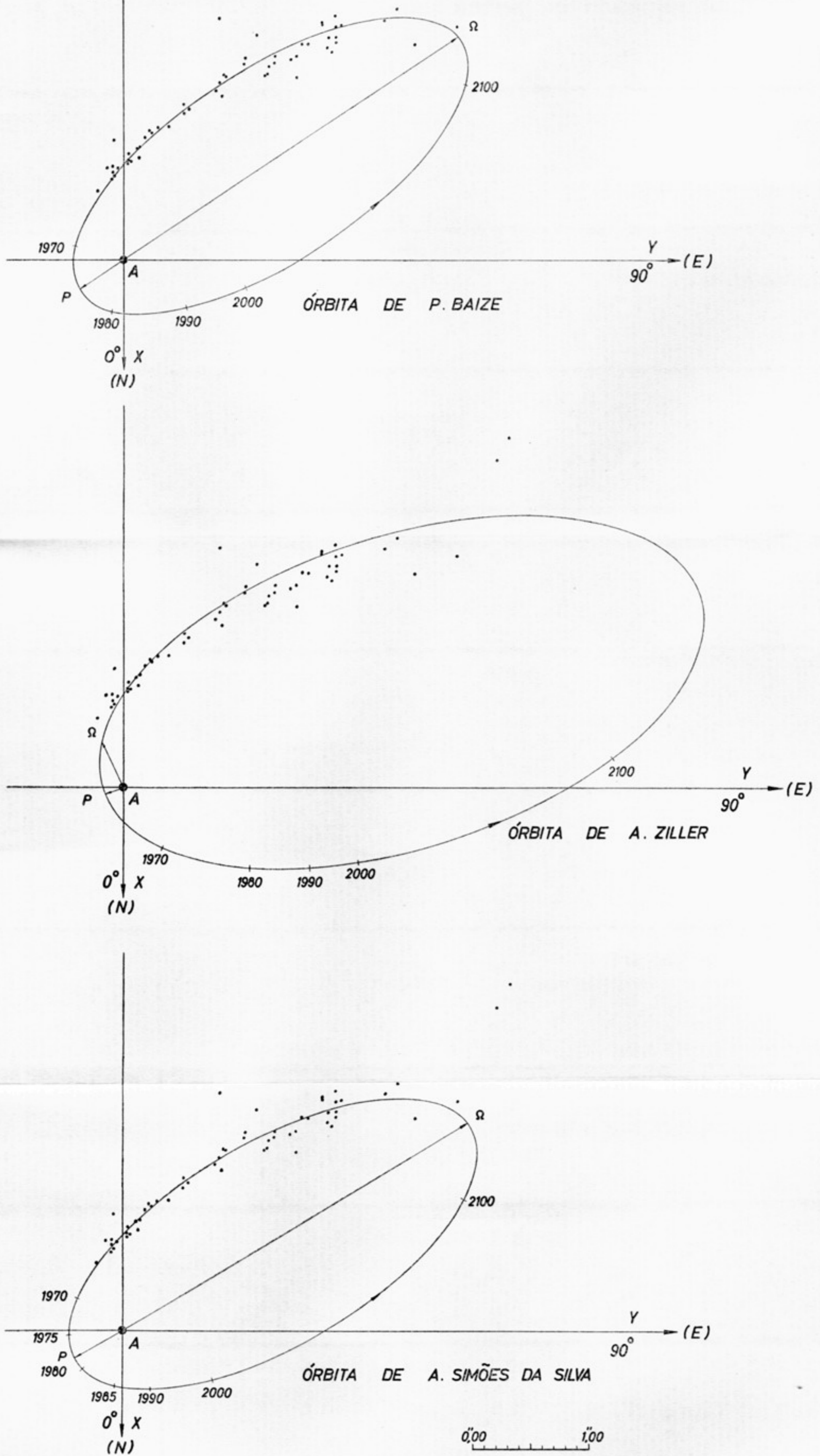


Fig. 3 — Órbitas aparentes do binário visual A. D. S. 8486.

§ 3—Binário visual A.D.S. 14839 $AB \equiv$ B.D.S. 10880 $AB \equiv \beta$ 163

1. Introdução.

Trata-se de uma estrela dupla descoberta em 1873 por S. W. BURNHAM. A notícia da sua descoberta, inserida no volume de 1874 de «Monthly Notices» [67], indica como coordenadas

$$\theta = 260^\circ \quad \text{e} \quad \rho = 1'',$$

sem precisar a respectiva data, e contém a seguinte observação: «A remarkably fine double star in *Equuleus*. The great inequality of the components with their closeness makes it a rather difficult pair».

As suas coordenadas uranográficas para as épocas de 1900,0 e 1950,0 são:

$$\left. \begin{array}{l} \alpha_{1900,0} = 21^{\text{h}} 13^{\text{m}},8 \\ \delta_{1900,0} = + 11^\circ 09' \end{array} \right\} \quad \text{e} \quad \left. \begin{array}{l} \alpha_{1950,0} = 21^{\text{h}} 16^{\text{m}},2 \\ \delta_{1950,0} = + 11^\circ 22' \end{array} \right\}$$

Como elementos físicos observados deste binário, adoptámos

$$\left. \begin{array}{l} m = 6,97 \\ \Delta m = 1,9 \\ Spe = F_8, \end{array} \right\} (*)$$

* Este valor de m é citado, entre outros autores, por P. BAIZE [68], R. G. AITKEN [55], e A. J. CANNON e E. C. PICKERING [69]. No respeitante a Δm , baseámo-nos em J. DOMMANGET [57], H. M. JEFFERS e W. H. van den Bos [54], e também

em que m designa a grandeza aparente global do par, $\Delta m = m_B - m_A$ a diferença de grandezas entre as duas componentes e Spe o tipo espectral global.

Os valores que calculámos para as grandezas aparentes e tipos espectrais individuais foram

$$\left. \begin{array}{l} m_A = 7,14 \\ m_B = 9,04 \end{array} \right\} \quad e \quad \left. \begin{array}{l} Spe_A = G_1 \\ Spe_B = K_4 \end{array} \right\}$$

Se, para tipo espectral global observado, tomarmos G_0 em vez de F_8 , como preconizam R. G. AITKEN [55], H. M. JEFFERS e W. H. van den BOS [54], A. J. CANNON e E. C. PICKERING [69], e também P. BAIZE no cálculo da respectiva órbita [68], obtínhamos igualmente G_1 para tipo espectral da componente A .

Deste binário visual deparámos com duas órbitas. A primeira foi publicada em 1937 por W. S. FINSEN [71], e a segunda cerca de duas décadas mais tarde por P. BAIZE [68]. São dessa ocasião e deste último astrónomo as palavras seguintes [68]: «La seule orbite antérieure pour ce couple est celle de FINSEN, qui donne actuellement en distance de forts résidus positifs, atteignant $+0",25$ en 1957,73». Resolvemos determinar uma terceira órbita, processada pelo aperfeiçoamento da preexistente de P. BAIZE, não só pelo facto incontroverso de o número de observações e médias de observações ter sofrido de então para cá um notável acréscimo (Quadro 7), mas também por se tratar de uma órbita particularmente difícil, e como tal constituir um óptimo ensaio para os nossos programas de aperfeiçoamento. Na elaboração da lista das observações e médias de observações

em P. BAIZE [70], embora este último, no cálculo da respectiva órbita [68], tenha adoptado $\Delta m = 1,5$. Finalmente, para tipo espectral global, classificação do «Mount Wilson Observatory», seguimos R. E. WILSON [56] e J. DOMMANGET [57].

Quadro 7.— Observações e médias de observações relativas ao binário visual
A. D. S. 14839 AB

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
1	1876,09	252,27 ^o	1,155 ["]	4	Dembowski. — <i>Misure Micrometriche di Stelle Doppie e Multiple</i> (1852-1878), I, 1883, p. 306.
2	1878,60	254,4	0,95	1	Struve, O. — <i>Observations de Poulkovo</i> , x, 1893, p. 143.
3	1884,31	254,30	1,19	3	Struve, H. — <i>Publications de l'Observatoire Central Nicolas, série II, XII</i> , 1901, p. 207.
4	1887,795	251,27	0,680	3	Hall. — <i>Observations made during the year 1888 at the United States Naval Observatory</i> , 1892, p. E. 179.
5	1891,52	254,6	0,75	3	Burnham. — <i>Publications of the Lick Observatory of the University of California</i> , II, 1894, p. 125.
6	1894,735	250,84	0,563	7-5	Schiaparelli. — <i>Misure di Stelle Doppie eseguite nel Reale Observatorio di Brera in Milano</i> (1886-1900), 1909, p. 165.
7	1895,696	246,9	0,63	2	Lewis. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , LVI, 1896, p. 366.
8	1898,74	250,6	0,63	4	Aitken. — <i>Publications of the Lick Observatory</i> , XII, 1914, p. 163.
9	1899,630	249,7	0,69	1	Bryant. — <i>Monthly Notices of the Royal Astronomical Society</i> , LX, 1900, p. 514.
10	1899,841	255,5	0,69	2	Bowyer. — id.
11	1905,6	no companion seen			Aitken. — <i>Publications of the Lick Observatory</i> , XII, 1914, p. 163.
12	1908-11	simple		6	Van Biesbroeck. — <i>Annales de l'Observatoire Royal de Belgique</i> , XIII, 1914, p. 383.
13	1910,708	244,4 (1)	0,90	2	Jonckheere. — <i>Journal Astronomique de l'Observatoire d'Hem, Lille</i> , I, 1910, n.º 11, p. 83.
14	1911,656	no companion seen			Aitken. — <i>Publications of the Lick Observatory</i> , XII, 1914, p. 163.
15	1912,563	round			Aitken. — id.
16	1914,50	264,2	0,35	3	Aitken. — <i>Lick Observatory Bulletin</i> , XI, n.º 348, p. 93.
17	1915,54	267,8	0,30	2	Aitken. — id.
18	1916,62	259,0	0,38	3	Aitken. — id.

Quadro 7. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
19	1916,64	round		1	Leavenworth. — Measures of double stars, University of Minnesota, 1930, p. 78.
20	1917,698	263,1	0,35	2	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, v, part I, 1927, p. 254.
21	1918,636	261,4	0,38	4	Van Biesbroeck. — id.
22	1920,63	262,4	0,51	2	Aitken. — Lick Observatory Bulletin, XI, n.º 348, p. 93.
23	1921,077	261,9	0,49	4	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, v, part I, 1927, p. 254.
24	1921,51	256,0	0,72	6	Chandon. — Journal des Observateurs, IX, 1926, p. 48.
25	1923,69	259,0	0,64	2	Furner. — Observations made at the Royal Observatory, Greenwich (1927), 1929, p. B 12.
26	1924,097	260,5	0,56	4	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, v, part I, 1927, p. 254.
27	1924,546	261,7	0,72	1	Aitken. — Lick Observatory Bulletins, XII, n.º 383, p. 181.
28	1924,76	259,2	0,66	2	Paloque. — Journal des Observateurs, IX, 1926, p. 131.
29	1924,775	258,92	0,76	1	Baillaud. — Journal des Observateurs, VIII, 1925, p. 55.
30	1926,75	258,4	0,68	2	Aitken. — Lick Observatory Bulletins, XII, n.º 383, p. 181.
31	1927,68	257,4	0,70	1	Furner. — Observations made at the Royal Observatory, Greenwich (1927), 1929, p. B 12.
32	1927,69	255,0	0,80	1	Furner. — id.
33	1933,61	260,5	0,73	2	Kuiper. — (²)
34	1933,70	255,8	0,74	2	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, VIII, part II, 1936, p. 42.
35	1933,730	258,6	0,86	4	van den Bos. — Union Observatory Circular, 4, n.º 9h, 1934, p. 93.
36	1933,78	258,3	0,95	1	Giacobini. — Mesures d'étoiles doubles faites à l'Observatoire de Paris, 1934, p. 141.
37	1934,60	256,1	0,77	4	Baize. — Journal des Observateurs, XX, 1937, p. 112.

Quadro 7. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
38	1934,732	252,45 ^o	0,948 ["]	6	Rabe. — <i>Astronomische Abhandlungen</i> Ergänzungshefte zu den <i>Astronomischen Nachrichten</i> , 12, Nr. 3, 1953, p. C 40.
39	1936,827	255,6	0,85	1	Finsen. — <i>Union Observatory Circulars</i> , 6 n.º 112, 1951, p. 139.
40	1938,828	254,30	0,941	6	Rabe. — <i>Astronomische Abhandlungen</i> Ergänzungshefte zu den <i>Astronomischen Nachrichten</i> , 12, Nr. 3, 1953, p. C 40.
41	1939,52	255,7	0,96	4	Baize. — <i>Journal des Observateurs</i> , xxvii, 1944, p. 38.
42	1939,67	254,2	0,86	2	Van Biesbroeck. — <i>Publications of the Yerkes Observatory</i> , viii, part VI, 1954, p. 193.
43	1939,70	255,99	0,970	4	Schmeidler. — <i>Veröffentlichungen der Sternwarte München</i> , 2, Nr. 7, 1940, p. 13.
44	1939,859	251,99	0,971	4	Rabe. — <i>Astronomische Abhandlungen</i> Ergänzungshefte zu den <i>Astronomischen Nachrichten</i> , 12, Nr. 3, 1953, p. C 40.
45	1940,832	254,37	1,013	9	Rabe. — id.
46	1941,835	255,04	0,943	6	Rabe. — id.
47	1942,54	257,9	1,07	3	Voûte. — <i>Journal des Observateurs</i> , 38, 1955, p. 156.
48	1942,747	254,77	0,979	8	Rabe. — <i>Astronomische Abhandlungen</i> Ergänzungshefte zu den <i>Astronomischen Nachrichten</i> , 12, Nr. 3, 1953, p. C 40.
49	1945,665	259,5	1,01	1	Neven. — <i>Annales de l'Observatoire Royal de Belgique</i> , iv, fasc. 4, 1949, p. 217.
50	1945,793	252,61	1,024	7	Rabe. — <i>Astronomische Abhandlungen</i> Ergänzungshefte zu den <i>Astronomischen Nachrichten</i> , 12, Nr. 3, 1953, p. C 40.
51	1945,800	255,9	0,96	4	van den Bos. — <i>Union Observatory Circulars</i> , 5, n.º 108, 1949, p. 348.
52	1947,79	254,7	0,96	3	Baize. — <i>Journal des Observateurs</i> , xxxv, 1952, p. 32.
53	1949,749	254,20	1,117	11	Rabe. — <i>Veröffentlichungen der Sternwarte München</i> , 6, 1961, p. 88.
54	1949,823	257,3	0,88	4	van den Bos. — <i>Union Observatory Circulars</i> , 5, n.º 109, 1950, p. 435.
55	1950,59	256,7	0,93	3	Voûte. — <i>Ricerche Astronomiche, Specola Vaticana</i> , 2, N. 13, 1951, p. 335.

Quadro 7. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
56	1950,762	255,0	0,67	1	Markowitz. — Publications of the United States Naval Observatory, second series, xvii, part V, 1956, p. 262.
57	1950,780	250,98	1,108	8	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
58	1951,708	256,8	0,83	2	Markowitz. — Publications of the United States Naval Observatory, second series, xvii, part V, 1956, p. 262.
59	1951,783	253,10	1,101	7	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
60	1952,533	256,5	0,93	5	van den Bos. — Union Observatory Circulars, 6, n.º 113, 1953, p. 207.
61	1952,85	255,6	0,91	4	Baize. — Journal des Observateurs, 37, 1954, p. 108.
62	1952,868	250,62	1,182	8	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
63	1953,62	256,8	0,76	3	Dommanget. — Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, viii, fasc. 2, 1959, p. 39.
64	1953,819	251,20	1,137	9	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
65	1954,71	262,9	0,64	2	Arend. — Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, ix, fasc. 3, 1963, p. 10.
66	1954,793	251,67	1,077	8	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
67	1955,66	255,6	0,89	4	Worley. — The Astronomical Journal, 62, 1957, p. 158.
68	1955,682	272,2	—	1	Nys. — Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, ix, fasc. 3, 1963, p. 46.
69	1955,682	252,0	0,59	1	Dommanget. — id. p. 40.
70	1955,73	255,5	0,91	4	Baize. — Journal des Observateurs, 40, 1957, p. 196. (3)
71	1955,738	251,03	1,019	7	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
72	1955,78	254,7	0,97	2	Muller. — Journal des Observateurs, 39, 1956, p. 191.
73	1956,64	256,4	0,89	2	Worley. — The Astronomical Journal, 62, 1957, p. 158.

Quadro 7. — Continuação.

N.º	t	θ_t	ρ	n	Observador e referência
74	1956,788	251,66	0,993	7	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
75	1957,482	254,6	0,91	4	van den Bos. — The Astronomical Journal, 63, 1958, p. 71.
76	1957,62	256,3	0,91	3	Worley. — The Astronomical Journal, 65, 1960, p. 161.
77	1957,640	254,8	0,64	1	Dommanget. — Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, ix, fasc. 3, 1963, p. 40.
78	1957,640	254,4	0,72	1	Dommanget. — id.
79	1957,733	252,9	0,88	3	van den Bos. — The Astrophysical Journal, supplement number 36, iv, 1959, p. 69.
80	1957,74	254,1	0,82	4	Couteau. — Journal des Observateurs, 47, 1958, p. 11.
81	1957,800	251,78	1,013	8	Rabe. — Veröffentlichungen der Sternwarte München, 6, 1961, p. 88.
82	1958,588	255,8	0,86	4	van den Bos. — Publications of the Yerkes Observatory, ix, part I, 1960, p. 95.
83	1958,61	255,8	0,92	3	Van Biesbroeck. — Publications of the Yerkes Observatory, ix, part II, 1960, p. 113.
84	1959,55	257,0	0,95	5	Worley. — The Astronomical Journal, 65, 1960, p. 161.
85	1959,662	256,4	0,76	1	Dommanget. — Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, ix, fasc. 3, 1963, p. 40.
86	1960,67	257,1	0,89	3	Worley. — Lick Observatory Bulletin, n.º 584, p. 120.
87	1961,520	256,9	0,83	4	van den Bos. — Lick Observatory Bulletin, n.º 572, p. 145.
88	1961,627	256,4	0,93	4	van den Bos. — id.
89	1961,81	254,6	0,85	4	Baize. — Journal des Observateurs, 47, 1964, p. 26.
90	1961,91	254,6	0,77	4	Holden. — Journal des Observateurs, 46, 1963, p. 142.
91	1963,853	251,8	0,75	1	Couteau. — Journal des Observateurs, 47, 1964, p. 244.

(¹) O valor que figura no ficheiro do «Lick Observatory, Mount Hamilton, California» é 254,4.

(²) Não obstante as nossas pesquisas bibliográficas não apurámos a referência relativa a esta média de observações.

(³) Última média de observações que P. BAIZE utilizou no cálculo da sua órbita.

de que nos servimos (Quadro 7), valemo-nos, fundamentalmente, das que nos foram gentilmente enviadas do «Lick Observatory of the University of California», pelo que estamos muito agradecidos a Miss F. M. GREEBY e ao Doutor A. E. WHITFORD.

Todas as observações e médias de observações de θ foram referidas ao equinócio e equador médios de 1950,0, pelo emprego da relação

$$\theta_{1950,0} = \theta_t - 0^{\circ},003723619 (1950 - t).$$

2. Órbita aperfeiçoada.

Como já tivemos ocasião de referir, das duas órbitas publicadas, escolhemos a de P. BAIZE como órbita de base, como plenamente justifica o Quadro 8, o qual insere já as diferenças $\theta - C$ relativas à nossa órbita. Perante o binário em causa, em relação ao qual e até ao momento presente os valores de ρ devem merecer maior crédito que os correspondentes de θ , estaria indicado, logo de início, dar preferência ao programa n.º 2. No entanto, por uma questão de prudência, adoptámos o 3.º programa, de execução naturalmente mais demorada, mas com a vantagem de se poder desdobrar nos dois primeiros.

Atendendo a que o material de observação era bastante extenso (Quadro 7), formámos 13 grupos (Quadro 9), os quais englobam todas as observações e médias de observações com excepção da 13.ª. Estes grupos de observações, bem como os elementos da órbita de base inseridos no Quadro 10 (*), constituem os dados a fornecer à calculadora electrónica.

* Este contém ainda os elementos orbitais de W. S. FINSEN e os nossos.

Quadro 8 — Diferenças $O-C$, quer de θ , quer de ρ
(binário A. D. S. 14839 AB)

N.º	Órbita de W. S. FINSEN		Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		N.º			
	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$				
1	—	3,0 ^o	+ 0,25 ["]	—	2,9 ^o	+ 0,18 ["]	—	2,7 ^o	+ 0,15 ["]	1
2	—	0,3	+ 0,05	—	0,3	— 0,01	+	2,3	— 0,05	2
3	+	0,7	+ 0,33	+	0,4	+ 0,28	+	0,6	+ 0,24	3
4	—	1,4	— 0,13	—	1,8	— 0,17	—	1,7	— 0,22	4
5	+	2,9	+ 0,02	+	2,3	— 0,01	+	2,4	— 0,06	5
6	+	1,3	— 0,07	+	0,5	— 0,10	+	0,5	— 0,16	6
7	—	3,3	+ 0,03	—	4,2	0,00	—	4,2	— 0,06	7
8	+	2,1	+ 0,15	+	0,8	+ 0,12	+	0,6	+ 0,07	8
9	+	1,9	+ 0,25	+	0,4	+ 0,22	+	0,2	+ 0,17	9
10	+	7,9	+ 0,26	+	6,4	+ 0,23	+	6,1	+ 0,18	10
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
13	+	198,6	+ 0,84	—	69,0	+ 0,86	—	106,3	+ 0,86	13
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
16	—	3,9	+ 0,12	—	2,5	+ 0,09	—	2,5	+ 0,10	16
17	+	2,2	+ 0,01	+	2,8	— 0,02	+	3,0	— 0,01	17
18	—	4,8	+ 0,03	—	4,7	+ 0,01	—	4,4	+ 0,01	18
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
20	+	0,5	— 0,06	+	0,4	— 0,07	+	0,8	— 0,07	20
21	—	0,4	— 0,07	—	0,6	— 0,08	—	0,2	— 0,08	21
22	+	2,0	— 0,03	+	1,5	— 0,03	+	1,9	— 0,04	22
23	+	1,7	— 0,07	+	1,2	— 0,07	+	1,6	— 0,08	23
24	—	4,0	+ 0,15	—	4,5	+ 0,15	—	4,1	+ 0,14	24
25	—	0,0	— 0,01	—	0,6	0,00	—	0,2	— 0,02	25
26	+	1,6	— 0,10	+	1,0	— 0,10	+	1,4	— 0,12	26
27	+	3,0	+ 0,04	+	2,3	+ 0,05	+	2,8	+ 0,03	27
28	+	0,6	— 0,02	—	0,1	— 0,02	+	0,3	— 0,04	28
29	+	0,3	+ 0,08	—	0,4	+ 0,08	—	0,0	+ 0,06	29
30	+	0,4	— 0,06	—	0,3	— 0,05	+	0,1	— 0,07	30

Quadro 8. — Continuação.

N.º	Órbita de W. S. FINSEN		Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		N.º
	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(C-O)_\rho$	
31	—	0,3	—	1,1	—	0,7	31
32	—	2,7	—	3,5	—	3,1	32
33	+	4,2	+	3,2	+	3,7	33
34	—	0,4	—	1,4	—	1,0	34
35	+	2,4	+	1,4	+	1,8	35
36	+	2,1	+	1,1	+	1,5	36
37	+	0,1	—	1,0	—	0,6	37
38	—	3,5	—	4,5	—	4,1	38
39	—	0,0	—	1,1	—	0,7	39
40	—	0,9	—	2,1	—	1,6	40
41	+	0,7	—	0,6	—	0,1	41
42	—	0,8	—	2,0	—	1,6	42
43	+	1,0	—	0,2	+	0,2	43
44	—	2,9	—	4,1	—	3,7	44
45	—	0,3	—	1,6	—	1,1	45
46	+	0,5	—	0,8	—	0,4	46
47	+	3,6	+	2,2	+	2,6	47
48	+	0,5	—	0,9	—	0,4	48
49	+	5,8	+	4,3	+	4,7	49
50	—	1,1	—	2,6	—	2,2	50
51	+	2,2	+	0,7	+	1,1	51
52	+	1,5	—	0,2	+	0,2	52
53	+	1,4	—	0,4	+	0,0	53
54	+	4,5	+	2,7	+	3,1	54
55	+	4,1	+	2,2	+	2,6	55
56	+	2,5	+	0,6	+	0,9	56
57	—	1,5	—	3,4	—	3,1	57
58	+	4,5	+	2,5	+	2,9	58
59	+	0,8	—	1,2	—	0,8	59
60	+	4,4	+	2,3	+	2,7	60

Quadro 8. — Continuação.

N.º	Órbita de W. S. FINSEN		Órbita de P. BAIZE		Órbita de A. SIMÕES DA SILVA		N.º
	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	$(O-C)_\theta$	$(O-C)_\rho$	
61	+ 3,6	+ 0,14	+ 1,5	- 0,04	+ 1,9	- 0,06	61
62	- 1,4	+ 0,41	- 3,5	+ 0,24	- 3,1	+ 0,21	62
63	+ 5,0	+ 0,01	+ 2,8	- 0,18	+ 3,2	- 0,20	63
64	- 0,5	+ 0,39	- 2,8	+ 0,20	- 2,4	+ 0,17	64
65	+ 11,4	- 0,09	+ 9,1	- 0,29	+ 9,5	- 0,31	65
66	+ 0,3	+ 0,35	- 2,1	+ 0,15	- 1,7	+ 0,13	66
67	+ 4,4	+ 0,19	+ 1,9	- 0,02	+ 2,3	- 0,05	67
68	+ 21,0	-	+ 18,5	-	+ 18,9	-	68
69	+ 0,8	- 0,11	- 1,7	- 0,32	- 1,3	- 0,35	69
70	+ 4,4	+ 0,21	+ 1,8	0,00	+ 2,2	- 0,03	70
71	- 0,1	+ 0,32	- 2,7	+ 0,10	- 2,3	+ 0,08	71
72	+ 3,6	+ 0,27	+ 1,0	+ 0,06	+ 1,4	+ 0,03	72
73	+ 5,6	+ 0,22	+ 2,9	- 0,01	+ 3,3	- 0,03	73
74	+ 0,9	+ 0,33	- 1,8	+ 0,09	- 1,4	+ 0,07	74
75	+ 4,1	+ 0,27	+ 1,2	+ 0,02	+ 1,6	0,00	75
76	+ 5,9	+ 0,27	+ 3,0	+ 0,02	+ 3,4	0,00	76
77	+ 4,4	0,00	+ 1,5	- 0,25	+ 1,9	- 0,27	77
78	+ 4,0	+ 0,08	+ 1,1	- 0,17	+ 1,5	- 0,19	78
79	+ 2,5	+ 0,24	- 0,4	0,00	0,0	- 0,03	79
80	+ 3,7	+ 0,18	+ 0,8	- 0,06	+ 1,2	- 0,09	80
81	+ 1,4	+ 0,38	- 1,5	+ 0,13	- 1,1	+ 0,11	81
82	+ 5,8	+ 0,25	+ 2,6	- 0,01	+ 3,0	- 0,03	82
83	+ 5,8	+ 0,31	+ 2,6	+ 0,05	+ 3,0	+ 0,03	83
84	+ 7,4	+ 0,38	+ 4,0	+ 0,10	+ 4,4	+ 0,08	84
85	+ 6,9	+ 0,19	+ 3,4	- 0,09	+ 3,8	- 0,11	85
86	+ 8,1	+ 0,36	+ 4,4	+ 0,06	+ 4,8	+ 0,04	86
87	+ 8,5	+ 0,34	+ 4,3	+ 0,02	+ 4,7	0,00	87
88	+ 8,0	+ 0,44	+ 3,8	+ 0,12	+ 4,3	+ 0,11	88
89	+ 6,4	+ 0,37	+ 2,1	+ 0,04	+ 2,5	+ 0,03	89
90	+ 6,4	+ 0,30	+ 2,1	- 0,03	+ 2,5	- 0,05	90
91	+ 5,4	+ 0,37	- 0,2	0,00	+ 0,2	- 0,01	91

Quadro 9. — Grupos de observações e médias de observações relativos ao binário A. D. S. 14839 AB

Grupos	Observações e médias de observações	t	θ_0	ρ_0	p_θ	p_ρ
I	1-2	1876,59	252,4	1,11	5	5
II	3-4-5	1887,87	253,2	0,88	9	9
III	6-7-8-9-10	1896,95	250,6	0,62	16	14
	13	1910,71	244,3	0,90	2	2
IV	16-17-18-19-20	1915,98	263,1	0,35	10	10
V	21-22-23-24	1920,57	259,5	0,55	16	16
VI	25 a 32	1925,11	259,1	0,66	14	14
VII	33 a 39	1934,35	255,9	0,85	20	20
VIII	40 a 48	1940,80	254,8	0,97	46	46
IX	49-50-51	1945,78	254,3	1,00	12	12
X	52 a 60	1950,62	254,3	1,02	44	44
XI	61 a 73	1954,53	253,6	1,00	55	54
XII	74 a 86	1958,12	254,3	0,92	47	47
XIII	87 a 91	1961,84	255,4	0,84	17	17

Quadro 10. — Elementos respeitantes a três órbitas do binário A. D. S. 14839 AB

	W. S. FINSEN	P. BAIZE	A. SIMÕES DA SILVA
P	63 anos	72,0 anos	70,53 anos
T	1909,0	1908,0	1908,52
e	0,74	0,80	0,805
n	5°,714	5°,0	5°,1041
a	0",52	0",55	0",565
i	$\pm 99^\circ$	98°,9	98°,90
Ω	75°	73°,6 (1950,0)	73°,74 (1950,0)
ω	0°	350°,0	350°,00
A	+ 0",135	+ 0",1388	+ 0",1412
B	+ 0",502	+ 0",5238	+ 0",5384
F	+ 0",079	+ 0",1074	+ 0",1101
G	- 0",021	+ 0",0680	+ 0",0701
C	0",000		\mp 0",0969
H	$\pm 0",514$		$\pm 0",5497$
πL	0,0		\mp 2,34
πN	$\pm 13,9$		$\pm 13,29$

(*) Valores calculados por nós próprio.

Como primeiros resultados a atender, temos os dois sistemas de equações normais (*),

$$(IV-1) \begin{cases} \Delta\Omega & \Delta i & 10 \Delta n & \Delta\omega & \Delta\varphi & n \Delta T \\ +311,0\dots & +40,6\dots & -36,8\dots & -53,5\dots & +1,0\dots & +14,6\dots & -44,0\dots = 0 \\ +40,6 & +34,6 & -6,0 & -10,1 & -12,3 & +4,3 & +49,3 = 0 \\ -36,8 & -6,0 & +6,1 & +6,4 & +0,5 & -1,7 & +15,6 = 0 \\ -53,5 & -10,1 & +6,4 & +9,7 & +1,2 & -2,9 & +3,8 = 0 \\ +1,0 & -12,3 & +0,5 & +1,2 & +5,4 & -1,1 & -20,9 = 0 \\ +14,6 & +4,3 & -1,7 & -2,9 & -1,1 & +1,1 & -0,1 = 0 \end{cases}$$

e

$$(IV-2) \begin{cases} \Delta a & 10 \Delta n & n \Delta T & \Delta\varphi & \Delta\omega & \Delta i \\ +772,5\dots & -114,1\dots & +20,4\dots & +177,2\dots & +38,7\dots & +3,4\dots & -16,0\dots = 0 \\ -114,1 & +125,8 & -27,5 & -13,7 & +16,7 & +1,2 & +5,3 = 0 \\ +20,4 & -27,5 & +16,0 & -1,4 & -11,0 & -0,8 & -1,5 = 0 \\ +177,2 & -13,7 & -1,4 & +49,6 & +13,4 & +1,6 & -3,2 = 0 \\ +38,7 & +16,7 & -11,0 & +13,4 & +11,7 & +0,9 & +0,2 = 0 \\ +3,4 & +1,2 & -0,8 & +1,6 & +0,9 & +0,1 & -0,0 = 0, \end{cases}$$

donde concluimos, pelo algoritmo dos «cracovianos», respectivamente,

$$r_{11}^2 = A_{11} \quad \Delta\Omega = -24^{\circ},77 \pm 12^{\circ},02$$

$$r_{22}^2 = 29,287327 \quad \Delta i = -15,94 \pm 13,37$$

$$r_{33}^2 = 1,768793 \quad 10 \Delta n = -7,62 \pm 3,34$$

$$r_{44}^2 = 0,160180 \quad \Delta\omega = -188,98 \pm 103,24$$

$$r_{55}^2 = 0,037810 \quad \Delta\varphi = -11,47 \pm 26,74$$

$$r_{66}^2 = 0,001210 \quad n \Delta T = -136,65 \pm 91,07$$

* Já escritas por ordem decrescente dos r_{ii}^2 .

e

$$\begin{array}{ll}
 r_{11}^2 = A_{11} & \Delta a = + 0'' ,04 \pm 0'' ,11 \\
 r_{22}^2 = 108,995190 & 10 \Delta n = + 0^{\text{rad}},0218 \pm 0^{\text{rad}},0256 \\
 r_{33}^2 = 9,939439 & n \Delta T = - 0 ,6200 \pm 0 ,4920 \\
 r_{44}^2 = 6,428264 & \Delta \varphi = + 0 ,2219 \pm 0 ,7381 \\
 r_{55}^2 = 0,178661 & \Delta \omega = - 0 ,7802 \pm 0 ,3644 \\
 r_{66}^2 = 0,000182 & \Delta i = - 3 ,3012 \pm 9 ,6090.
 \end{array}$$

Em face dos resultados inaceitáveis a que chegámos, e pelo facto dos r_{66}^2 , em ambos os sistemas, serem bastante pequenos, considerámos em (IV-1) $\Delta T = 0$ e em (IV-2) $\Delta i = 0$. Deparámos então com as soluções respectivas

$$\begin{pmatrix} \Delta \Omega \\ \Delta i \\ 10 \Delta n \\ \Delta \omega \\ \Delta \varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} - 7^{\circ},70 \pm 4^{\circ},19 \\ + 2 ,48 \pm 5 ,67 \\ - 10 ,00 \pm 3 ,16 \\ - 36 ,35 \pm 19 ,04 \\ + 20 ,34 \pm 17 ,52 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} + 0,12 \\ + 0,13 \\ - 0,02 \\ + 1,12 \\ + 0,23 \end{pmatrix} n \Delta T$$

e

$$\begin{pmatrix} \Delta a \\ 10 \Delta n \\ n \Delta T \\ \Delta \varphi \\ \Delta \omega \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} + 0'' ,08 \pm 0'' ,03 \\ + 0^{\text{rad}},0173 \pm 0^{\text{rad}},0206 \\ - 0 ,4699 \pm 0 ,2137 \\ - 0 ,0311 \pm 0 ,0508 \\ - 0 ,7127 \pm 0 ,2895 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} + 0,01 \\ - 0,0014 \\ + 0,0455 \\ - 0,0766 \\ + 0,0204 \end{pmatrix} \Delta i,$$

apresentadas numa forma mais geral e na linguagem cómoda dos «cracovianos». Com os dois sistemas de elementos orbitais que daí resultam, obtivemos, respectivamente, os resíduos $O-C$

I	$-3^{\circ},7$	$+0^{\prime\prime},35$	} (IV-3)
II	$-1,4$	$+0,20$	
III	$-2,4$	$+0,08$	
IV	$-4,7$	$+0,10$	
V	$-4,9$	$+0,19$	
VI	$-3,4$	$+0,20$	
VII	$-4,4$	$+0,25$	
VIII	$-4,4$	$+0,29$	
IX	$-4,2$	$+0,28$	
X	$-3,6$	$+0,27$	
XI	$-3,8$	$+0,24$	
XII	$-2,7$	$+0,15$	
XIII	$-1,2$	$+0,07$	

e

I	$-8^{\circ},9$	$+0^{\prime\prime},30$	} (IV-4)
II	$-4,7$	$+0,12$	
III	$-2,8$	$+0,15$	
IV	$-27,3$	$+0,15$	
V	$-17,8$	$+0,21$	
VI	$-12,5$	$+0,20$	
VII	$-9,9$	$+0,19$	
VIII	$-8,5$	$+0,21$	
IX	$-7,4$	$+0,20$	
X	$-6,0$	$+0,20$	
XI	$-5,5$	$+0,20$	
XII	$-3,7$	$+0,16$	
XIII	$-1,2$	$+0,15$	

As diferenças (IV-3) conduzem-nos sem dificuldade às correcções suplementares $\Delta\Omega = -3^{\circ},55$ e $\Delta a = +0^{\prime\prime},171$, as

quais por sua vez motivam os novos resíduos

I	— 0°,1	+ 0",11	}	(IV-5)
II	+ 2,1	— 0,02		
III	+ 1,2	— 0,08		
IV	— 1,1	+ 0,03		
V	— 1,3	+ 0,07		
VI	+ 0,1	+ 0,06		
VII	— 0,8	+ 0,06		
VIII	— 0,9	+ 0,08		
IX	— 0,7	+ 0,06		
X	— 0,1	+ 0,04		
XI	— 0,3	0,00		
XII	+ 0,8	— 0,09		
XIII	+ 2,3	— 0,17.		

A órbita referente a estes últimos resíduos, no dizer de S. AREND, manifesta-se equivalente à de base, pois é ligeiramente superior a respeito de θ e um pouco inferior em relação a ρ . Como no entanto, no caso presente, os valores de ρ devem oferecer maior confiança que os correspondentes de θ , não nos podíamos contentar com tal solução.

Os resíduos (IV-4), embora tivessem recebido a influência benéfica de duas correcções suplementares, uma relativa ao elemento Ω e a outra ao elemento a , continuaram inaceitáveis no seu conjunto.

A nossa investigação tomou então novo rumo. Considerámos, no sistema (IV-1), $\Delta T = \Delta \varphi = 0$, e em (IV-2) $\Delta i = \Delta \omega = 0$. As correspondentes soluções são

$$\left. \begin{aligned}
 \Delta \Omega &= + 3^{\circ},13 \pm 1^{\circ},46 \\
 \Delta i &= + 3,98 \pm 1,14 \\
 10 \Delta n &= + 7,89 \pm 2,64 \\
 \Delta \omega &= + 16,57 \pm 8,67
 \end{aligned} \right\} \text{(IV-6)}$$

e

$$\left. \begin{aligned} \Delta a &= + 0'' ,015 \pm 0'' ,016 \\ 10 \Delta n &= + 0^{\text{rad}} ,0182 \pm 0^{\text{rad}} ,0184 \\ n \Delta T &= + 0 ,0458 \pm 0 ,0526 \\ \Delta \varphi &= + 0 ,0080 \pm 0 ,0603, \end{aligned} \right\} \text{(IV-7)}$$

as quais motivam, respectivamente, os resíduos

I	— 2° ,9	+ 0'' ,13	} (IV-8)
II	+ 0 ,9	+ 0 ,02	
III	+ 2 ,4	+ 0 ,05	
IV	— 0 ,7	— 0 ,15	
V	— 1 ,3	— 0 ,15	
VI	+ 0 ,1	— 0 ,18	
VII	— 0 ,5	— 0 ,12	
VIII	0 ,0	— 0 ,01	
IX	+ 0 ,7	+ 0 ,07	
X	+ 2 ,2	+ 0 ,17	
XI	+ 2 ,9	+ 0 ,26	
XII	+ 5 ,4	+ 0 ,30	
XIII	+ 9 ,7	+ 0 ,39	

e

I	— 2° ,3	+ 0'' ,10	} (IV-9)
II	+ 0 ,3	— 0 ,01	
III	0 ,0	— 0 ,02	
IV	— 1 ,0	+ 0 ,01	
V	— 1 ,0	0 ,00	
VI	+ 0 ,4	— 0 ,05	
VII	— 0 ,8	— 0 ,07	
VIII	— 0 ,8	— 0 ,02	
IX	— 0 ,6	— 0 ,01	
X	+ 0 ,2	+ 0 ,03	
XI	+ 0 ,1	+ 0 ,05	
XII	+ 1 ,4	+ 0 ,02	
XIII	+ 3 ,2	+ 0 ,02.	

Os primeiros, (IV-8), são verdadeiramente desoladores, pelo que abandonámos definitivamente o processo de aperfeiçoamento alicerçado nas equações de observação de $\Delta\theta$.

Os segundos, (IV-9), bastante satisfatórios, melhoram ainda mais com a introdução, no elemento Ω , da correcção suplementar $+0^{\circ},14$. Com esta correcção, os correspondentes elementos orbitais, que passam a ser os definitivos neste nosso processo de aperfeiçoamento, constam do Quadro 10, figurando os respectivos resíduos no Quadro 11, o qual inclui também, a título de confronto, os resíduos referentes à órbita de P. BAIZE.

Quadro 11. — Diferenças $O - C$, quer de θ , quer de ρ
(binário A. D. S. 14839 *AB*)

Órbita de P. BAIZE		Grupos	Órbita de A. SIMÕES DA SILVA	
$(O - C)_{\theta}$	$(O - C)_{\rho}$		$(O - C)_{\theta}$	$(O - C)_{\rho}$
$-2,1^{\circ}$	$+0,14''$	I	$-2,4^{\circ}$	$+0,10''$
$+0,6$	$+0,03$	II	$+0,2$	$-0,01$
$+0,4$	$+0,03$	III	$-0,1$	$-0,02$
$-0,8$	$+0,01$	IV	$-1,1$	$+0,01$
$-1,0$	$+0,01$	V	$-1,1$	$0,00$
$+0,3$	$-0,03$	VI	$+0,2$	$-0,05$
$-0,8$	$-0,04$	VII	$-0,9$	$-0,07$
$-0,8$	$+0,01$	VIII	$-0,9$	$-0,02$
$-0,6$	$+0,02$	IX	$-0,7$	$-0,01$
$+0,1$	$+0,05$	X	$0,0$	$+0,03$
$0,0$	$+0,07$	XI	$-0,1$	$+0,05$
$+1,3$	$+0,04$	XII	$+1,3$	$+0,02$
$+3,2$	$+0,03$	XIII	$+3,1$	$+0,02$

3. Paralaxe dinâmica e elementos físicos.

Indicamos seguidamente os valores que determinámos para estas quantidades, quer pelo método de H. N. RUSSELL e C. E. MOORE [63], quer pelo método de P. BAIZE e L. ROMANI [64].

Estrela	RUSSEL e MOORE		BAIZE e ROMANI	
	A	B	A	B
P. dinâmica	0",025		0",027	
Grand. abs. vis.	4,17	6,07	4,29	6,19
Massa	1,28 \odot	0,76 \odot	1,16 \odot	0,71 \odot
Raio	1,16 \odot	0,80 \odot		
Densidade média	0,83 \odot	1,47 \odot		
T. efectiva	5845° K	4257° K		
Espectro	G ₁	K ₄		

A temperatura efectiva foi calculada adoptando-se para valor desta no caso do Sol 5713° K (A. UNSÖLD [65]).

No respeitante à paralaxe, não conhecemos, desta estrela dupla, nenhum valor observado.

4. Extremos da velocidade radial.

Adoptando como valor da paralaxe dinâmica 0",027, valor determinado pelo método de BAIZE e ROMANI, calculámos $K = 14,72$ km/sec. A velocidade radial relativa atingirá então os seus extremos nas datas $t = 1979,2$ e $t = 2024,7$ anos, respectivamente no

$$\Omega, \quad \text{onde} \quad V = \pm 26,4 \text{ km/sec,}$$

e no

$$\mathcal{O}, \quad \text{onde} \quad V_r = \mp 03,0 \text{ km/sec.}$$

5. Efemérides.

O Quadro 12 fornece duas efemérides: uma do movimento relativo aparente e a outra da velocidade radial rela-

Quadro 12. — Efemérides do movimento relativo aparente e da velocidade radial relativa (binário A. D. S. 14839 AB)

t	θ_t	ρ	V_r ($K = 14,72$ km/sec)
1966,0	251,1	0,69	$\mp 2,5$ km/sec
1967,0	250,8	0,66	$\mp 2,3$
1968,0	250,4	0,62	$\mp 2,2$
1969,0	250,0	0,58	$\mp 1,9$
1970,0	249,5	0,53	$\mp 1,7$
1971,0	248,9	0,48	$\mp 1,3$
1972,0	248,2	0,43	$\mp 0,9$
1973,0	247,2	0,37	$\mp 0,2$
1974,0	245,9	0,30	$\pm 0,6$
1975,0	243,8	0,23	$\pm 1,9$
1975,5	242,2	0,19	$\pm 2,7$
1976,0	239,7	0,15	$\pm 3,9$
1976,5	235,4	0,11	$\pm 5,4$
1977,0	225,9	0,07	$\pm 7,5$
1977,5	190,1	0,03	$\pm 10,5$
1978,0	107,6	0,04	$\pm 15,0$
1978,5	84,4	0,08	$\pm 20,9$
1979,0	75,9	0,11	$\pm 25,9$
1979,5	69,8	0,11	$\pm 25,2$
1980,0	62,4	0,09	$\pm 20,7$
1980,5	49,3	0,06	$\pm 16,4$
1981,0	17,6	0,04	$\pm 13,2$
1981,5	322,5	0,04	$\pm 10,8$
1982,0	293,4	0,06	$\pm 9,0$
1982,5	281,7	0,10	$\pm 7,6$
1983,0	275,8	0,13	$\pm 6,4$
1983,5	272,2	0,16	$\pm 5,5$
1984,0	269,8	0,19	$\pm 4,8$
1984,5	268,1	0,22	$\pm 4,1$
1985,0	266,8	0,25	$\pm 3,5$
1986,0	264,8	0,31	$\pm 2,6$
1987,0	263,5	0,36	$\pm 1,9$
1988,0	262,5	0,41	$\pm 1,3$
1989,0	261,7	0,46	$\pm 0,8$
1990,0	261,0	0,50	$\pm 0,4$

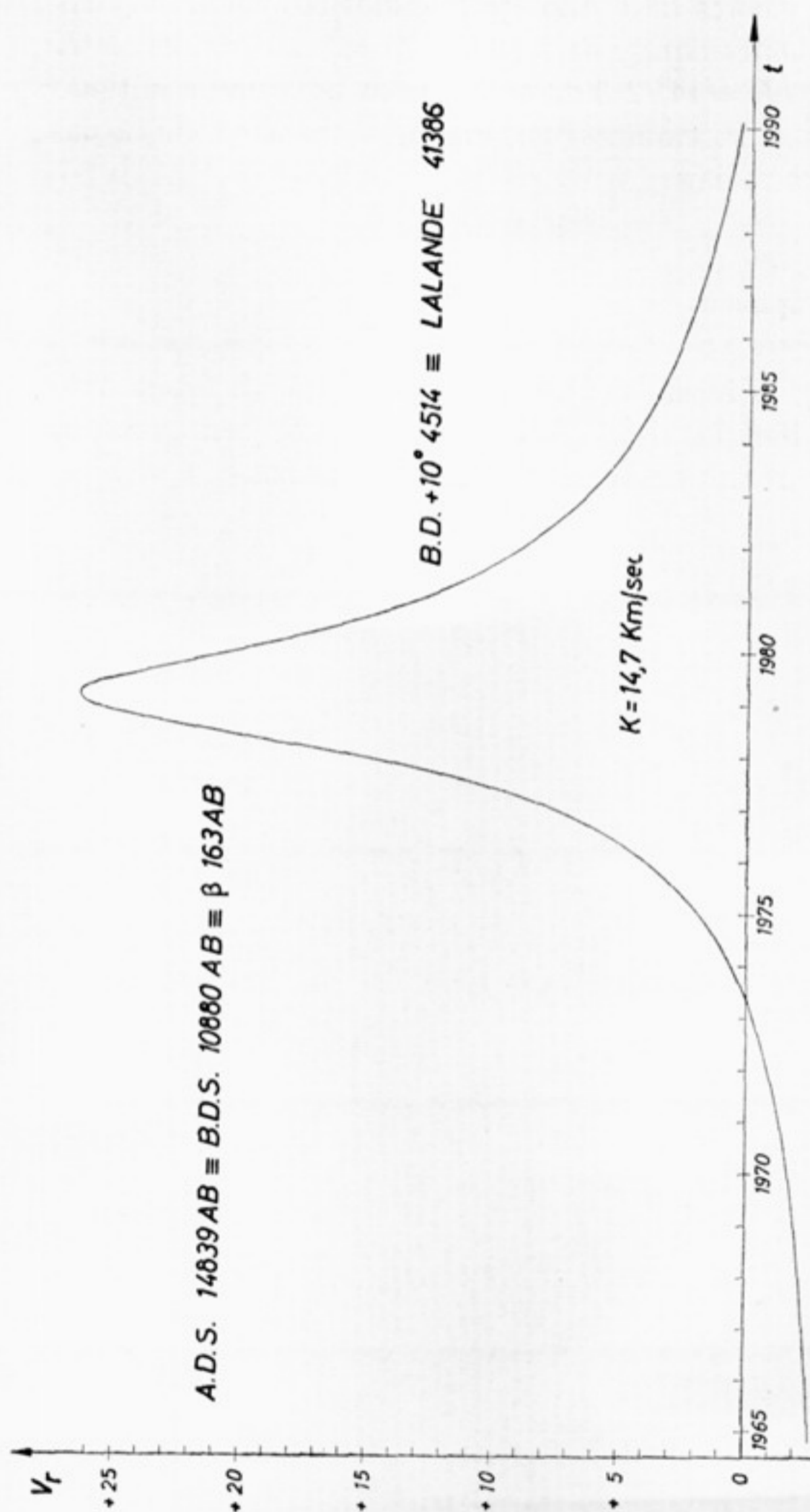


Fig. 4 — Curva da velocidade radial com V_r em km/sec.
(A. D. S. 14839 AB)

tiva. Ambas foram calculadas até ao ano de 1990. Na primeira, os valores de θ estão já referidos aos equinócios das correspondentes datas; na segunda, utilizámos o valor de K já citado ($K = 14,72$ km/sec.). Com base nestas últimas efemérides, apresentamos, na Fig. 4, a chamada curva das velocidades radiais.

6. Órbita aparente.

A Fig. 5 inclui, dentro da nossa solução, a órbita aparente do binário visual A. D. S. 14839 *AB*, bem como as órbitas aparentes de W. S. FINSSEN e P. BAIZE.

A.D.S. 14839 AB \equiv B.D.S. 10880 AB \equiv β 163 AB

B.D. $+10^{\circ} 4514$

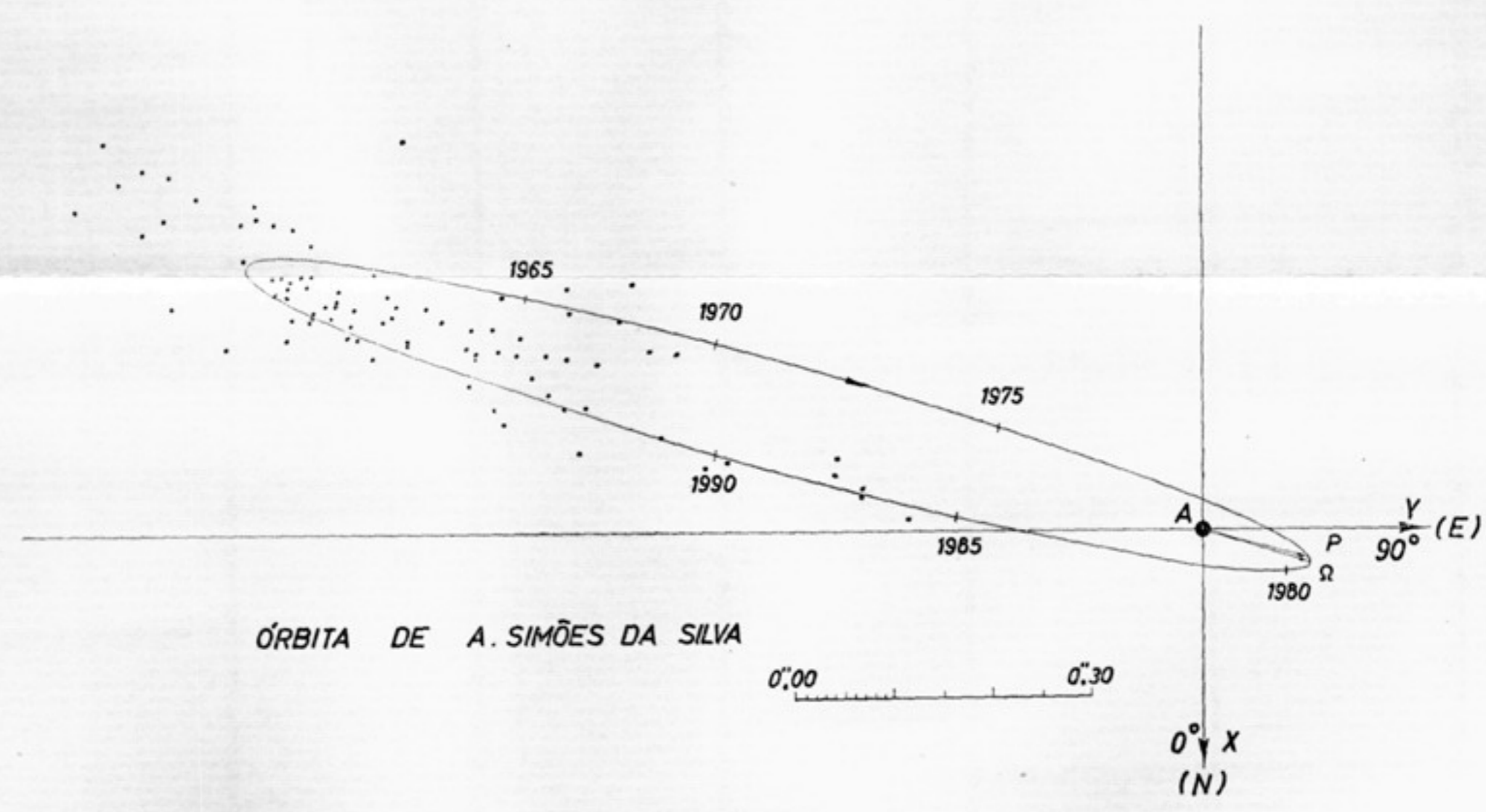
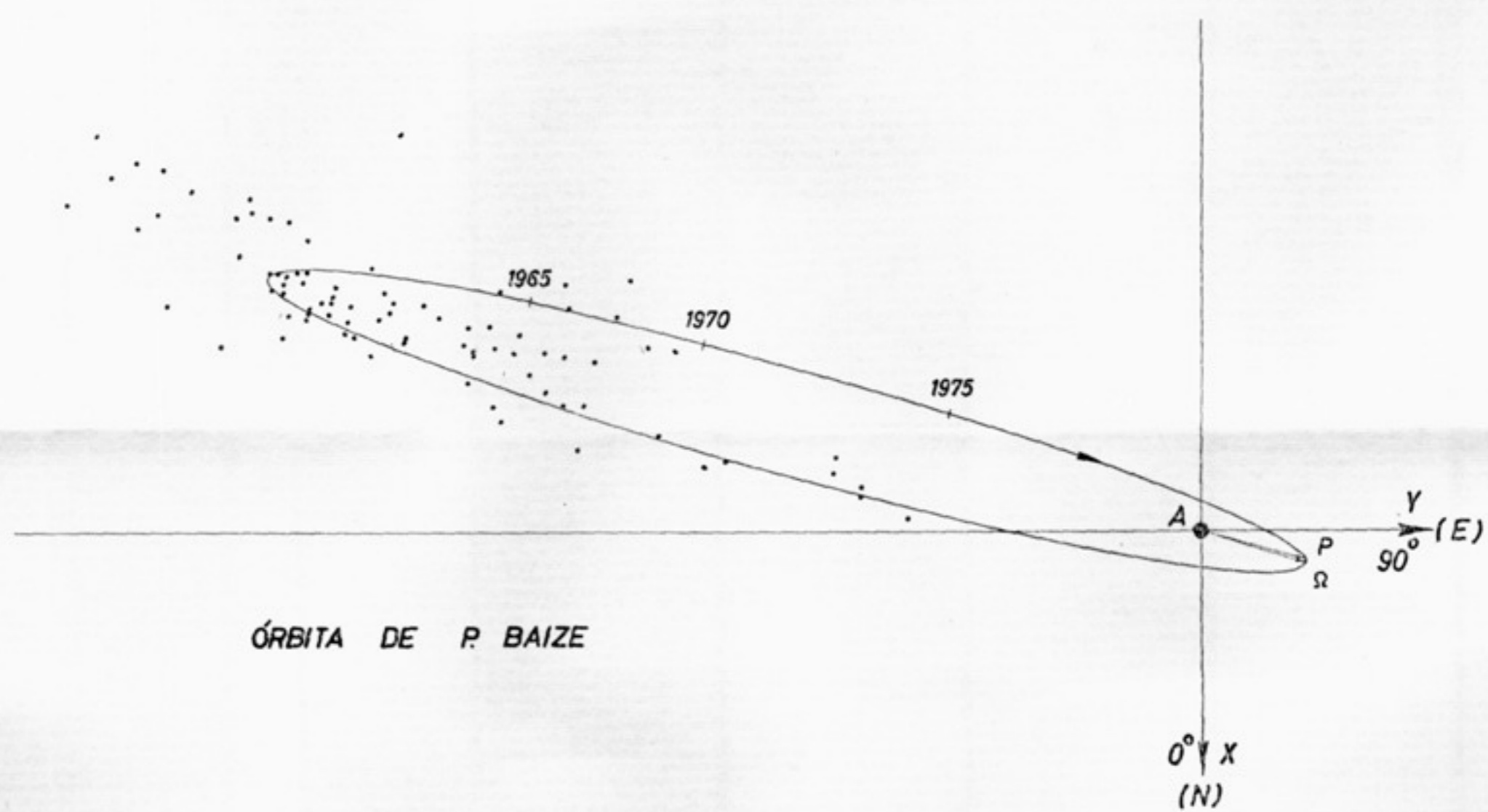
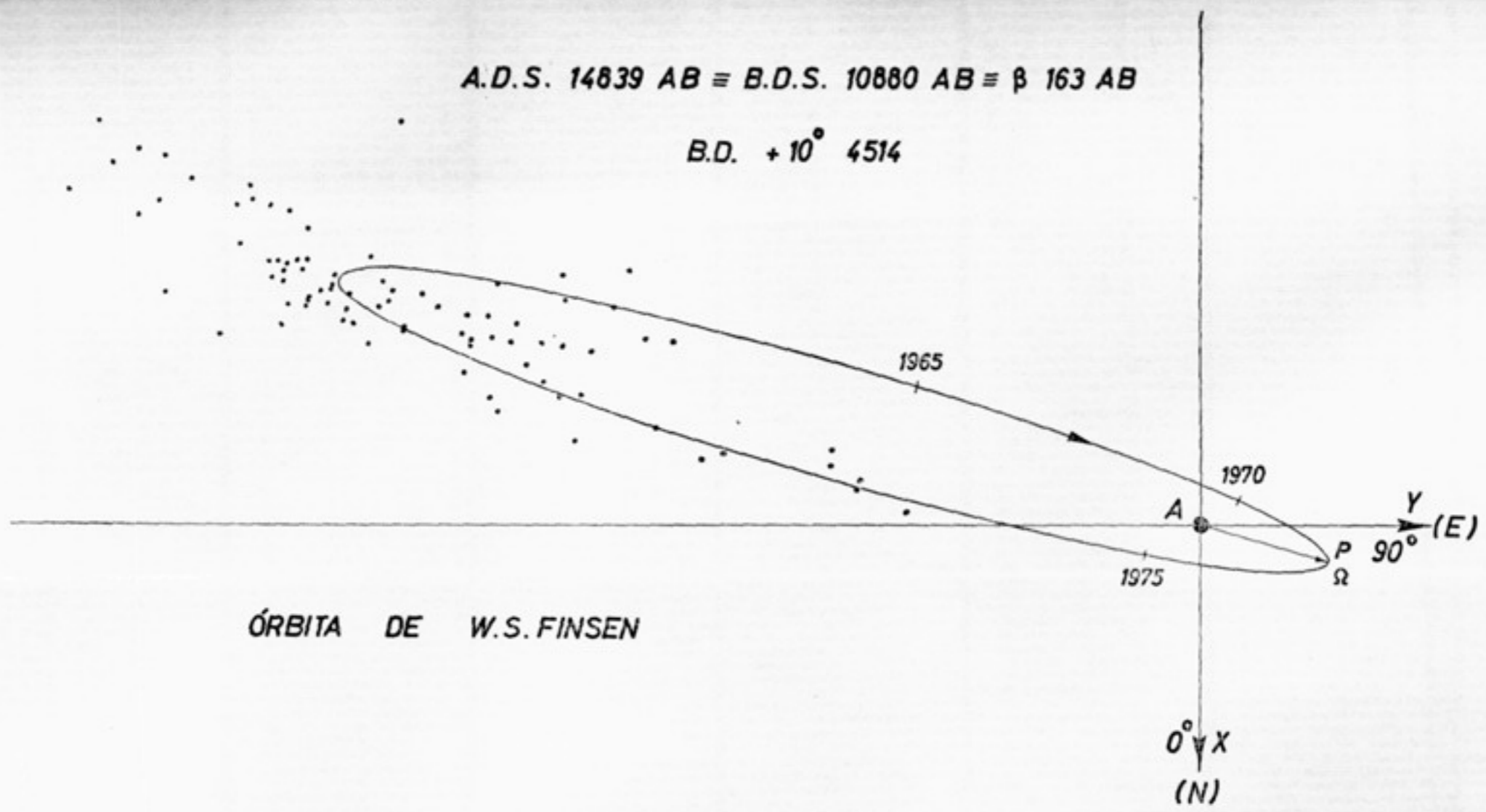


Fig. 5 — Órbitas aparentes do binário visual A. D. S. 14839 AB.

REPORT

1345

REPORT NO. 1345

REPORT NO. 1345

REPORT NO. 1345

BIBLIOGRAFIA

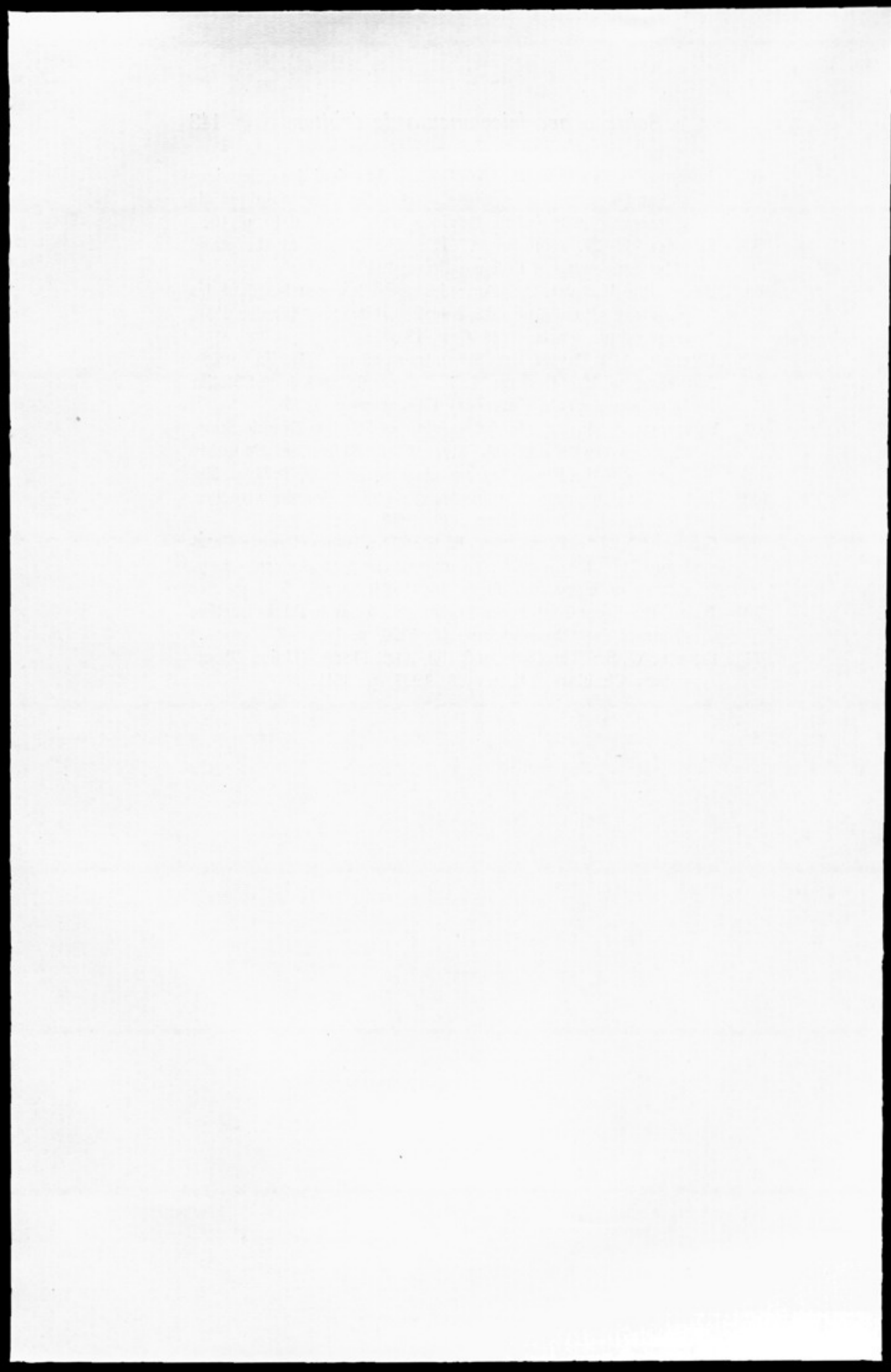
- [1] POINCARÉ, H.: Leçons sur les hypothèses cosmogoniques. (Paris, 1911).
- [2] Bos, W. H. van den: The Visual Binaries. (*Vistas in Astronomy*, 2, 1956, p. 1035).
- [3] COUTEAU, P.: Le present et l'avenir de l'observation des binaires visuelles. (Atti del convegno per le celebrazioni del cinquantenario della morte di G. V. SCHIAPARELLI, 1-3 ottobre 1960, Milano, p. 45).
- [4] AITKEN, R. G.: A catalogue of the orbits of visual binary stars. (*Lick Observatory Bulletin*, III, N.º 84, 1905, p. 169).
- [5] WORLEY, C. E.: A catalog of visual binary orbits. (Publications of the United States Naval Observatory, second series, 18, part III, 1963).
- [6] MULLER, P. e MEYER, Cl.: Second catalogue d'ephemerides d'étoiles doubles. (Notes et Informations, publication de l'Observatoire de Paris, fasc. 22, 1964).
- [7] Bos, W. H. van den: Is this orbit really necessary? (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 74, 1962, p. 297).
- [8] DOMMANGET, J.: Les associations stellaires optiques parmi les étoiles doubles visuelles. (Communication n.º 151 de l'Observatoire Royal de Belgique, 1959, p. 17).
- [9] BONEFF, N.: Sur la probabilité de l'existence des systèmes binaires non elliptiques. (*Astronomische Nachrichten*, 256, 1935, p. 195).
- [10] FINSEN, W. S.: Parabolic orbits of double stars. (*Union Observatory Circular*, 4, n.º 95, 1936, p. 225).
- [11] SIMÕES DA SILVA, A.: Sobre o cálculo de órbitas de binários visuais de estrelas pelo método de THIELE-INNES. (*Revista da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra*, XXXII, 1963).
- [12] EKENBERG, B.: A study of visual binary stars with regard to the errors of observation and the problem of orbit deter-

- mination. (Meddelande Från Lunds Astronomiska Observatorium, ser. II, Nr. 116, 1945).
- [13] WIELEN, R.: Automatic Orbit Computation for Visual Binaries. (The Astronomical Journal, 67, number 9, 1962, p. 599).
- [14] FINSEN, W. S.: The Orbit of α Centauri. (Union Observatory Circular, 2, n.º 68, 1926, p. 343).
- [15] RABE, W.: Doppelsterne. (Handbuch der Astrophysik, VII, Ergänzungsband, 1936, p. 685).
- [16] KAMP, P. van de: Elements of Astromechanics. (San Francisco and London, 1964).
- [17] MARTH, A.: On the Formulae for Correcting Approximate Elements of the Orbits of Binary Stars. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 47, 1887, p. 480).
- [18] MARTH, A.: On the Formulae for Computing the Apparent Positions of a Satellite, and for Correcting the Assumed Elements of its Orbit. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 47, 1887, p. 333).
- [19] AREND, S.: L'amélioration de l'orbite d'une étoile double visuelle par application empirique de la méthode de la variation des éléments. (Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, troisième série, V, fasc. 4, 1951, p. 3).
- [20] HEINTZ, W. D.: Bahnen von 30 visuellen Doppelsternen. (Veröffentlichungen der Sternwarte München, 5, Nr 19, 1963).
- [21] WIERZBÍNSKI, St.: Orbites des étoiles doubles. Orbite corrigée de ADS 8337 = β 794. (Acta Astronomica, 5, 1952, p. 18).
- [22] KARMEL, G.: Definitive Bahnbestimmung des Doppelsterns Σ 1037. (Astronomische Nachrichten, 269, 1939, p. 312).
- [23] SCHRUTKA-RECHTENSTAMM, G. v.: Bahnbestimmung des Doppelsternes β 648. (Mitteilungen der Wiener Sternwarte, II, Nr 7, 1939, p. 229).
- [24] AITKEN, R. G.: The binary stars. (New York and London, 1935).
- [25] BAUSCHINGER, J.: Die Bahnbestimmung der Himmelskörper. (Leipzig, 1928).
- [26] KLINKERFUES, W.: Theoretische Astronomie. (Braunschweig, 1912).
- [28] INNES, R. T. A.: Tables of X and Y. Elliptic Rectangular Co-ordinates. (Appendix to Union Observatory Circular, n.º 71, 1927).
- [29] INNES, R. T. A.: Tables of X and Y. (Union Observatory Circular, II, n.º 71, 1926, p. 391).
- [30] ÅSTRAND, J. J.: Hülftafeln zur leichten und genauen Auflösung des Keplerschen Problems. (Leipzig, 1890).

- [31] BOS, W. H. van den: Orbital elements of binary stars. (Union Observatory Circular, 3, n.º 86, 1932, p. 261).
- [32] HERTZSPRUNG, E.: Photographische Messungen von Doppelsternen von 1914,0 bis 1919,4. (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Nr 75, 1920).
- [33] MÄDLER, J. H.: Ueber die Bahnen der Doppelsterne γ Virginis und ζ Herculis. (Astronomische Nachrichten, 16, 1839, p. 33).
- [34] SCHUR, W.: Untersuchungen über die Bahn des Doppelsterns 70 p Ophiuchi. (Astronomische Nachrichten, 71, 1868, p. 1).
- [35] HELLERICH, J.: Über eine Vereinfachung der Formeln der Bahnverbesserung visueller Doppelsterne. (Astronomische Nachrichten, 223, 1925, p. 335).
- [36] SCHLESINGER, F. e UDICK, S.: Tables for the true anomaly in elliptic orbits. (Publications of the Allegheny Observatory of the University of Pittsburgh, 2, 1912, p. 155).
- [37] LOHSE, O.: Doppelsterne. (Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, XX, Nr 58, 1908, p. 5).
- [38] SCHLESINGER, F.: The determination of the orbit of a spectroscopic binary by the method of least-squares. (Publications of the Allegheny Observatory of the University of Pittsburgh, 1, 1910, p. 33).
- [39] BOS, W. H. van den: Differential correction of the orbit of a visual binary. (Union Observatory Circular, 4, n.º 98, 1937, p. 337).
- [40] COMSTOCK, G. C.: The Orbit of Σ 2026 = B 7561. (The Astronomical Journal, 31, 1918, p. 33).
- [41] HEINTZ, W. D.: Die Doppelsterne im F. K. 4. (Veröffentlichungen der Sternwarte München, 5, Nr 10, 1960).
- [42] VOLET, Ch.: Application de la méthode des moindres carrés au calcul des orbites d'étoiles doubles. (Comptes Rendus Hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris, 192, 1931, p. 482).
- [43] BOS, W. H. van den: Orbital elements of binary stars. (Union Observatory Circular, II, n.º 68, 1926, p. 354).
- [44] AREND, S.: Orbite de l'étoile double visuelle ADS 3614 = BDS 2472 = Hu 445. (Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, troisième série, VIII, fasc. 2, 1959, p. 50).
- [45] DOMMANGET, J.: Méthode empirique systématique d'amélioration des éléments orbitaux d'une étoile double visuelle. (Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, troisième série, V, fasc. 4, 1951, p. 27).
- [46] DOMMANGET, J.: Méthode empirique systématique d'amélioration des éléments orbitaux d'une étoile double visuelle.

- (Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, troisième série, VI, fasc. 3, 1953, p. 3).
- [47] HIRST, W. P.: A method of applying differential corrections to the elements of double star orbits. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 103, 1943, p. 337).
- [48] BANACHIEWICZ, Th.: Études d'analyse pratique. (Cracow Observatory, Reprint 22, 1938).
- [49] WIERZBIŃSKI, St.: Solution des équations normales par l'algorithme des cracoviens. (Seminario de Astronomia y Geodesia, Universidad de Madrid — Facultad de Ciencias, publicación N.º 38, Madrid, 1958).
- [50] AREND, S.: Aspect de la méthode des moindres carrés dans le langage des «Cracoviens». (Communications de l'Observatoire Royal de Belgique, N.º 2, 1948).
- [51] MULLER, P.: Catalogue de 304 éphémérides d'étoiles doubles visuelles. (Journal des Observateurs, 36, 1953, p. 61).
- [52] MULLER, P.: Supplément au catalogue d'éphémérides d'étoiles doubles visuelles. (Journal des Observateurs, 37, 1954, p. 153).
- [53] MULLER, P. e MEYER, Cl.: Second Catalogue d'éphémérides d'étoiles doubles. [Notes et Informations, Publication de l'Observatoire de Paris, fasc. XXII — Astrométrie N.º 12 (mai 1964)].
- [54] JEFFERS, H. M. e van den Bos, W. H.: Index Catalogue of Visual Double Stars, 1961.0. (University of California, Publications of the Lick Observatory, XXI, 1963).
- [55] AITKEN, R. G.: New General Catalogue of Double Stars. (Carnegie Institution of Washington, 1932).
- [56] WILSON, R. E.: General Catalogue of Stellar Radial Velocities. (Carnegie Institution of Washington, 1953).
- [57] DOMMANGET, J.: Catalogue d'Éphémérides des Vitesses Radiales relatives des composantes des étoiles doubles visuelles ayant des orbites connues. (No prelo).
- [58] BAIZE, P.: Éléments orbitaux de 30 étoiles doubles. (Journal des Observateurs, 41, 1958, p. 163).
- [59] MULLER, P.: Circulaire d'Information N.º 20. (Union Astronomique Internationale, Commission des Étoiles Doubles, mars 1960).
- [60] NYS, O.: Trajectoires rectilignes pour treize compagnons d'étoiles doubles visuelles. (Annales de l'Observatoire Royal de Belgique, troisième série, VIII, fasc. 2, 1959, p. 71).
- [61] AREND, S. e SANDERS, P.: Application du calcul des matrices à l'amélioration de l'orbite de l'astéroïde 1938 QB = 1493. (Bulletin Astronomique de l'Observatoire Royal de Belgique, III, N.º 3, 1939, p. 60).

- [62] AREND, S. e SANDERS, P.: Application du calcul des cracoviens à l'amélioration des orbites. (Bulletin Astronomique de l'Observatoire Royal de Belgique, *III*, N.º 4, 1940, p. 101).
- [63] RUSSELL, H. N. e MOORE, C. E.: The masses of the stars. (The University of Chicago Press, 1940).
- [64] BAIZE, P. e ROMANI, L.: Formules nouvelles pour le calcul des parallaxes dynamiques des couples orbitaux. (Annales d'Astrophysique, Paris, *9*, 1946, p. 13).
- [65] UNSÖLD, A.: Physik der Sternatmosphären. (Berlin, 1938).
- [66] SCHLESINGER, F. e JENKINS, L. F.: General Catalogue of Stellar Parallaxes. (Yale University Observatory, 1935).
- [67] BURNHAM, S. W.: A Third Catalogue of 76 New Double Stars, discovered with a 6-inch Alvan Clark Refractor. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, *34*, 1874, p. 59).
- [68] BAIZE, P.: Éléments orbitaux de dix étoiles doubles visuelles. (Journal des Observateurs, *39*, 1956, p. 82).
- [69] CANNON, A. J. e PICKERING, E. C.: The Henry Draper Catalogue 21^h, 22^h and 23^h. (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, *99*, 1924).
- [70] BAIZE, P.: Second catalogue d'orbites d'étoiles doubles visuelles. (Journal des Observateurs, *33*, 1950, p. 1).
- [71] FINSEN, W. S.: The Orbit of β 163, ADS 14839. (Union Observatory Circulars, *IV*, n.º 98, 1937, p. 361).



RESUMO

No aperfeiçoamento dos elementos orbitais de uma estrela dupla visual temos ao nosso dispor numerosos métodos, uns de aplicação por via empírica, requerendo um número maior ou menor de ensaios e tentativas judiciosas, outros de aplicação por via matemática, implicando a resolução de um ou mais sistemas de equações de observação.

A segunda via apresenta uma sistematização interessante e oferece em geral, maior rigor, em virtude de se apoiar no princípio dos menores quadrados. Todavia, sempre que o calculador apenas tenha ao seu alcance os meios clássicos de efectuar cálculos, acontece geralmente que a sua execução se torna muito extensa e demorada, essencialmente quando as observações são muito numerosas.

Atendendo a que hoje em dia os grandes Observatórios astronómicos têm ao seu dispor calculadoras electrónicas, depreende-se imediatamente que este problema apresenta actualmente um aspecto inteiramente novo, que se pode sintetizar do modo seguinte: examinar os métodos diferenciais mais importantes com o fim de escolher aqueles que pareçam ser os mais apropriados ao cálculo electrónico, estabelecer os programas respectivos e não esquecer, evidentemente, as imprescindíveis verificações que estes últimos sempre exigem.

Os três primeiros capítulos do nosso trabalho são consagrados, respectivamente, a uma introdução, onde examinamos vários aspectos do aperfeiçoamento das órbitas (Cap. I), aos métodos de aperfeiçoamento diferencial, quer utilizando os elementos de CAMPBELL, quer os de INNES (Cap. II), e aos métodos empíricos mais notáveis (Cap. III).

No último capítulo (Cap. IV), procedemos ao aperfeiçoamento rigoroso das órbitas elípticas das estrelas duplas visuais A.D.S. 8486 e A.D.S. 14839 AB, tomando como base duas órbitas de P. BAIZE.

No nosso trabalho beneficiámos de um programa em linguagem FORTRAN fornecido por W. D. HEINTZ e também de outros programas estabelecidos por O. NYS. No que respeita à resolução dos sistemas de equações normais, tirámos bastante partido de certas directrizes que nos foram aconselhadas por S. AREND, focando determinados aspectos da utilização do algoritmo dos «cracovianos» adentro do método dos menores quadrados.

SOMMAIRE

L'amélioration des éléments d'une orbite elliptique d'étoile double visuelle peut être effectuée par de nombreuses méthodes où il est loisible de procéder soit selon une voie empirique requérant des tâtonnements judicieux, soit selon une voie mathématique impliquant la résolution d'un ou de plusieurs systèmes d'équations d'observation.

La seconde voie présente une systématisation intéressante et elle offre généralement plus de rigueur, car on la fait reposer sur l'emploi de la méthode des moindres carrés; cependant, il arrive qu'elle puisse comporter une longueur énorme et prendre beaucoup de temps lorsque les observations sont très nombreuses, ce qui est de nature à rebuter le calculateur ne disposant que de moyens classiques.

Depuis que les Observatoires astronomiques possèdent des ordinateurs électroniques, capables d'exécuter en un temps record une multitude d'opérations routinières, l'aspect du problème a changé. Examiner les méthodes rigoureuses les plus importantes afin de pouvoir choisir celles qui paraissent les plus appropriées au calcul à l'ordinateur électronique, programmer les chaînes opératoires et tester les programmes sont des buts que l'on peut poursuivre actuellement en vue de se conformer à la marche du progrès.

Les trois premiers chapitres de notre travail sont respectivement consacrés à une introduction où sont examinés plusieurs aspects de l'amélioration des orbites (chapitre I), aux méthodes d'amélioration différentielle en utilisant, soit les éléments de CAMPBELL, soit les éléments d'INNES (chapitre II) et aux méthodes empiriques les plus remarquables (chapitre III).

Dans le dernier chapitre (chapitre IV), il est procédé à l'amélioration rigoureuse des orbites elliptiques de deux étoiles doubles visuelles, A. D. S. 8486 et A. D. S. 14839 AB, à partir de deux orbites de base de P. BAIZE.

Nous avons bénéficié, non seulement d'une programmation en langage machine (FORTRAN) fournie par W. D. HEINTZ, mais aussi d'autres programmes établis par O. NYS. Enfin, pour ce qui a trait à la résolution des systèmes d'équations normales, nous avons tiré profit de directives indiquées par S. AREND touchant certains aspects particuliers de la mise en oeuvre de la méthode des moindres carrés considérée dans le langage des «cracoviens».

ALBERTO VAZ CUNHA SIMÕES DA SILVA

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Verbesserung der Bahnelemente eines visuellen Doppelsternes verfügen wir über zahlreiche Methoden, einige zur empirischen Anwendung, die eine grössere oder geringere Anzahl von Versuchen verlangen, andere zur mathematischen Anwendung, die die Lösung eines oder mehrerer Systeme von Beobachtungsgleichungen erfordern.

Der zweite Weg stellt eine interessante Systematisation dar und bietet im allgemeinen eine grössere Genauigkeit, da sie sich auf das Prinzip der kleinsten Quadrate stützt. Jedoch, wenn der Berechner nur über die klassischen Rechenmittel verfügt, wird die Durchführung im allgemeinen sehr ausgedehnt und benötigt viel Zeit, besonders wenn die Beobachtungen sehr zahlreich sind.

Wenn man in Betracht zieht, dass die grossen astronomischen Observatorien heutzutage über elektronische Rechenanlagen verfügen, wird sofort verständlich, dass dieses Problem in unseren Tagen einen vollkommen neuen Aspekt bekommt, den man folgendermassen kurz zusammenfassen kann: die wichtigsten genauen Methoden überprüfen, um unter ihnen diejenigen auszuwählen, die für die elektronische Rechenanlage die geeignetsten zu sein scheinen, die betreffenden Programme aufstellen und selbstverständlich dabei nicht vergessen, die unumgänglichen Nachprüfungen vorzunehmen, die diese immer erfordern.

Die drei ersten Kapitel der vorliegenden Arbeit bestehen aus einer Einleitung, wo die verschiedenen Aspekte der Berichtigung der Bahnen überprüft werden (Kapitel I); das Kapitel II handelt von den Methoden der Differential-

-Berichtigung unter Benutzung entweder der CAMPBELLSchen oder INNESSchen Elemente und das Kapitel III von den wichtigsten empirischen Methoden.

Im letzten Kapitel wird die genaue Berichtigung der elliptischen Bahnen visueller Doppelsterne A. D. S. 8486 und A. D. S. 14839 AB behandelt, wobei zwei Bahnen von P. BAIZE als Grundlage genommen werden.

In der vorliegenden Arbeit konnte nicht nur ein FORTRAN-Programm, welches von W. D. HEINTZ gemäss seiner Methode geliefert wurde, sondern auch andere von O. NYS aufgestellte Programme benutzt werden.

Was die Lösung der Systeme normaler Gleichungen anbetrifft, wurden mit grossen Nutzen die von S. AREND empfohlenen Angaben benutzt, die sich auf bestimmte Aspekte der Benutzung des «Krakauer» Algorithmus innerhalb der Methode der kleinsten Quadrate beziehen.

DOCUMENTOS SOBRE A RESTAURAÇÃO

Continuado do vol. 127.º, tomo II, pág. 399.

1652 — ABRIL — 15

Vizconde amigo. Eu o Principe vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Posto que na instrucção que se vos enuiu para a leua, e recondução dos soldados que haueis de fazer se uos encomendou que esta diligencia se faça com a menos opressão que for possiuel me pareceo encomendaruos tambem agora por esta carta não consintaes que se ponhão guardas as portas das pessoas que não se acharem buscandoas para serem prezas por ser este hũ rigor tam grande principalmente caindo sobre homens pobres que não he iusto se execute, nem pratique nestes cazos. Escrita em Alcantara 15 de Abril de 1652.

Principe

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o Go.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1651 — ABRIL — 19

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio mvito saudar como Aquelle ã amo. Mando ordenar a Dom Rodrigo de Menezes Governador da Relação e Caza do Porto faça ter prestes a fragata de guerra que aly se fabricou para sahir com o p.^{rio} auizo meu, o que faltando lhe gente para uir nella, vola peça. Encomendouos mvito que logo ã tenhais auizo de Dom R.^o para este effeito lhe mandeis hũa com-

panhia para servir na dita fragata nesta occasião, e passada ella, se tornará a recolher a essa prouinçia. Escrita em Alcantara a 19 de Abril de 1651.

Rey

P.^a o Visconde Gou.^{or} das Armas de Entre Douro e Minho.

1650 — ABRIL — 29

Visconde Dom Diogo de Lima. Eu El Rey uos enuio mvito saudar. Os auisos que proximamente se receberão de Alenteijo, e de outras partes pedem que a gente paga que uos tenho mandado leuantar para socorrer aquell'a prouinçia parta aella sem dilação, e que a gente auxiliar, e da ordenança esté preuenida de maneira que possa partir mvito promptamente com o primeiro auiso; encomendouos o mais apertadamente que posso o façais sem nenhuã dilação, e assi o espero do cuidado com que sempre procuraes adiantar as couzas de meu seru.^o q̃ passão por uossas mãos. Escrita em Lix.^a a 29 de Abril de 1650.

Rey

P.^a o Visconde de Villa Noua de Cerueira.

1650 — ABRIL — 30

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Para a companhia de infantaria que nessa Prouincia uagou por promoção do Capitão Eleuterio Correa de Lacerda ao posto de Ajudante de Tenente de Mestre de Campo g.^{al} fui seruido nomear dos sogeitos que para ella me propusestes a João da Cunha Sotomajor. E para q̃ o tendeis entendido, me pareceo

auizaruolo, como o faço por esta carta. Escrita em Lx.^a 30 de Abril de 1650.

Rey

Marques Almirante

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — ABRIL — 30

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio mvito saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 13 do prezente, em que me auisais que não partião os quatro centos soldados pagos com que haueis de socorrer o Alentejo, por não ter chegado o Comiss.^{ro} com o dinheiro para os socorrer, e que ficaueis trabalhando por uencer os inconvenientes que se uos tinhão offerecido em se poderem tirar dessa Prou.^{ca} mil Auxiliares, e da ordenança para o mesmo socorro; e pareceome dizeruos que o Comiss.^{ro} deue ter ja chegado, e que tenho por certo que ia os 400 infantes pagos uirão ia nauegando, mas se assi não ouuer succedido de nouo uos encomendo, e mando que sem momento de dilação façais partão na forma das ordens que se uos tem dado, porq̃ conuem m.^{to} a meu seruiço ganharemse os instantes de tempo na chegada deste socorro a Alentejo. E fio eu do uosso cuidado, e zelo que fareis tão boas e apertadas diligencias que os mil Auxiliares e da ordenança esteião separados, e preuenidos para q̃ possão partir, tanto q̃ se uos enuiar ordem para q̃ o fação. Escrita em Lx.^a 30 de Abril de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 5

BisConde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar. Como aquelle que amo. Vi as duas Cartas que me enuiastes, e pareceome aggradeçeruos por esta, como faço, o cuidado com que, as procuraes; encomendouos muito, uades conseruando essa intelligencia, para por meo della, podermos ter algũas notiçias da outra banda, dandome conta de tudo o que na matteria fordes descubriendo. Escritta em Lix.^a a 5 de Maio de 650.

Rey

Para o BisConde de V.^a Noua de Seru.^{ra}

1650 — MAIO — 14

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se vos remettera huã petição do capitão de cauallos João Losna de Labartta com outra inclusa nella, q̃ vos hauia feito sobre lhe tocar nomear Alferes da sua companhia, e duuidaueis confirmallo, e hauendoa uisto me pareceo remetteruola, e dizeruos q̃ a Labartta toca nomear o Alferes da sua companhia que he primeiro, q̃ conforme ao estillo, e as ordẽns dadas não se lhe pode tirar, sendo contra o mesmo estillo, prouerem os gouernadores das Armas semelhantes postos, por q̃ quando succeda faltar alguñs officiaes nas comp.^{as} não tendo capitaes, e sendo necessario nomear quem as gouerne, deuem nomear os gouernadores das Armas pessoas, para isso, mas sem titulo de Alferes, nem de Tenente, porq̃ estes aos capitaes, como fica aduertido, toca nomealos, e vos admittireis o q̃ tem nomeado Labartta, tendo as partes necessarias, e o q̃ tinha nomeado Dom Francisco de Azeuedo, sendo sogeito capaz procurareis accomodallo na primeira occasião em qualquer posto q̃

conforme a seus seruiços, e merecim.^{tos} estiuer a caber.
Escrita em Lx.^a a 14 de Mayo de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Visconde

1650 — MAIO — 15

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar. Recebeosse a uossa carta de 26 do passado em q̃ me dais conta da caualaria, e infantaria que o inimigo tinha junta em Tuy, e da que esperaua de Monterrey e outras partes com intento de fazer na campanha de Saluaterra duas Atalayas; e das mais preuenções que hia fazendo para este e outros fins; e hauendo uisto, e considerado tudo, e as rasões que apontais para nesta occasião se auer de sobestar na expedição dos quatro centos infantes que dessa Prouincia tinha ordenado fossem de soccorro a Alentejo; Me pareceo dizeruos que emq.^{to} o inimigo estiuer junto por essa parte, pareis em os mandar; o que fareis despois de terdes entendido por via do gallego de que trata a carta de Rodrigo Pereira Sotomayor, q̃ me enuiastes; e outras intelligencias, que se essas ostentações e carrancas do inimigo, não são mais que para diuersão para o q̃ deseia obrar por Badajos, que he o mesmo q̃ tem feito por Tras os Montes, e pelo partido em que na Beira governa as armas Dom Rodrigo de Castro, com aduertencia que quando chegar o caso de enuiardes a Alentejo estes quatrocentos infantes, (que uindo por mar, se poderão pór em 24 horas em Alcacer do Sal) tenhais alistados outros tantos nos lugares da Prou.^{ca} para os meterdes em seu lugar, e seruirem socorridos. E porq̃ tambem me dais conta do encontro q̃ se teue com o inimigo na campanha de Saluaterra, querendo auançarse aquella praça mais do que costumaua; e que nelle se ouue o Mestre de Campo

Fran.^{co} Perez da Silua com todo o valor, e boa disposição dando com poder m.^{to} desigual grande reputação a minhas armas, lhe direis da minha parte, que tiue contentam.^{to} de o entender de vos assi, e que de tudo o q̃ elle obrou naquelle encontro, fico com a deuida satisfação, e lembrança para lhe fazer a honra, e m.^{co} que ouuer lugar. Escrita em Lix.^a 15 de Majo de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 25

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo mandado prohibir por ley, e apertadas ordens que nenhũ vassalo desta Coroa passasse a Castella sob as penas que se declarão na mesma ley, tenho entendido que por algũas das fronteiras deste Reino passa tanta gente ao de Castela, como o fazia antes de se fazer, e promulgar a ley, de que resulta tão grande dano a meu seruiço, como facilmente se deixa considerar, faltando a gente neste Reino para a cultura dos campos, e servir na guerra nas occasiões que se offerecem aproueitandosse o inimigo destes beneficios, e conueniencias; E porq̃ conuem evitar este dano; vos encomendo de nouo procureis pelo q̃ uos toca fazerdes que se guarde a ley, e se obseruem e executem as ordens que em rasão de sua obseruancia, e comprimento estão dadas tendo nisto particular cuidado, e uigilancia. Escrita em Lx.^a 25 de Mayo de 1650.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 25

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Por ter entendido q̃ Lvis Martins de Sousa Chicorro que se perdeu junto a Corunha na naueta q̃ veo da India, está prisoneiro em Ponte Vedra padecendo muitas vexações, e necessidades; vos encomendo m.^{to} procureis a sua liberdade, ou per via de algum troço, ou por qualquer outra q̃ se uos offerecer a proposito para a conseguir. Escrita em Lx.^a 25 de Majo de 1650.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 17

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio mvito saudar como aquele q̃ amo. O Conde da Atouguia me remeteo as cartas q̃ lhe escreuestes em 6 do prez.^{to} auisando o do poder com que o Conde de Santo Esteuão passaua a praça de Monterrey; e dos intentos com que o fazia; e juntam.^{to} me enuiuou outros auisos que comprouão este; e que tambem o inimigo iunta na opposição da Prouincia de Tras os Montes a maior parte do poder q̃ tem nos lugares de Castella a Velha com muitos petrechos, e outras preuenções de que se pode inferir que os intentos são grandes; e porq̃ conuem tanto a meu seruiço como nos deue ser presente auer como que lhe resistir, e procurar que fiquem frustados todos seus designios vos encomendo, e mando que auizandouos o Conde da Atouguia que tem necessidade de o socorrerdes, o soccorrais pessoalm.^{to} com o major poder assy de cauallaria como de infantaria paga, auxiliar, e da ordenança que puderdes tirar dessa Prouincia, E em nego-

cio de semelhante qualidade por escusado tenho encarregaruos com palauras de major encarecimento o cuidado, e breuidade com que haueis de obrar nelle; e souos aduirto que deueis ter tão preuenido, e disposto tudo o q̃ conuier que logo que uos chegar auizo do Conde de Atouguia possais partir com o socorro, sem momento de dilação. Escrita em Lx.^a 17 de Majo de 1650. E tornouos a aduertir haueis de socorrer ao Conde com uossa pessoa e as forças que podereis tirar dessa Prou.^{ca} de Tras os Montes haueis de estar as ordens do mesmo Conde.

Rey

O Marques Almirante Joanne Mez de Vas.^{los}

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 18

Vixconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Por quanto conforme aos auisos que ha, se pode e deue recear, q̃ neste verão, e breuem.^{to} entrem nestes mares algũas Armadas del Rey de Castella, e q̃ o intento he de tomar o inimigo pee em terra, e fazer o danno q̃ puder conuem m.^{to} preuenir desde logo o que conuier em ordem a estoruar os effeitos de seus designios, me pareceo mandaruos despachar logo com estes auizos, e encomendaruos uades dispondo, e fazendo as preuenções, q̃ tiuerdes por necessarias, nas fortalesas, e praças marítimas de uossa jurisdição, para q̃ se possa resistir a qualquer inuasão do inimigo, e sendo este negocio de tal qvalidade, por escusado tenho encarregaruos com palauras de maior aperto, o cuidado com q̃ haueis de obrar nelle, e enuiarme eis logo relações do estado em q̃ se achão as praças de vossa jurisdição nas quais se declarara tudo o de q̃ estão prouidas, o q̃ lhes falta e sera necessario

para lho mandar prouer. Escrita em Lx.^a a 18 de Mayo de 1650.

Rey

O Marques Almirante Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

Para o Visconde de Villa noua de Ceru.^{ra}

1650 — MAIO — 18

Vizconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hontem se uos despachou outro correo com ordem para socorrendes ao Conde de Atouguia. E porq̃ esta manhã chegou outro correo seu com auizo de q̃ o Enemigo com goso poder tinha ja chegado a lugares vezinhos a Chaues. E porq̃ conuem tanto como vos he prez.^{to} q̃ o socorro q̃ lhe haueis de fazer chegue tanto a tempo q̃ se possa ressistir ao Enemigo antes q̃ elle faça algũa facção posto q̃ tenho por certo q̃ não vos discuidareis em neg.^o desta grande importancia me pareceo mandaruos despachar segundo Correo, e encarregaruos q̃ com svma breuidade socorraes o Conde com o major poder q̃ for possiuel, enuiando no mesmo instante o Engenheiro q̃ serue nessa Prou.^a por não hauer de prez.^{to} na de Tras os Montes, nenhũ official desta arte sendo tão neces.^{rio} hauello nesta occassião. Escusso encarregaruos isto com palauras de mayor aperto pois fio do uosso zelo q̃ em execução de tudo ganhareis os instantes de tempo. Escritta em Lx.^a a 18 de Mayo de 650. E por q̃ se entende q̃ sem uos aussentardes dessa Prou.^a socorrereis com mayor goso, enuiareis com o socorro ao Mestre de Campo.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

Para o Vizconde

1650 — MAIO — 18

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Com esta carta se uos remetera hũa petição do P.^o Antonio Pereyra de Castro, em que pelas rezoões que nella apponta pretende tocarlhe como Capellão mor que he do terço dessa Prouincia, administrar os sacramentos na praça de Saluaterra em rezão de não assistirem nella mais que os soldados do mesmo terço; E porque não hauendo naquella praça outra gente mais que soldados, se toca a este clerigo como capellão mor do terço ser seu Parocho, e se deue escusar Vigairo. Vos encomendo, e mando ordeneis que elle sirua nesta occupação sem que outrem se intrometa nella, e hauendo uisto algum inconveniente me auizareis delle para que tendo entendido possa tomar neste particular a resolução que mais conuier a meu seruiço. Escrita em Lx.^a 18 de Mayo de 1650.

Rey

O Marques Almirante

Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^{ra}P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — Maio — 22

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Da uossa carta de 9 do presente, entendi o bom successo, com que se conseguiu arazarse a Atalaya, que o inimigo tinha a tiro de mosquete do seu forte e o intento com que ficauéis de hir sobre o de filha boa para divirtir ao inimigo da opposição que fazia a Prouincia de Tras os Montes. E pareceome agradeçeruos mvito particularmente o zelo, cuidado, e boas considerações com que dispusestes e encaminhastes esta facção,

adurtindouos, que indo sobre o forte de filha boa se o inimigo com isso não uoltar a soccorrello, neste cazo ajunteis a mais gente paga, Auxiliar e da ordenança que for possível e pessoalmente soccorraes ao Conde de Atouguia, na forma que vos tenho ordenado e façaes, deixando a praça de Saluaterra com a guarnição, que conuem, para se poder deffender em quaesquer cazos que sobreuenhão; E aos officiaes e soldados que dizeis procederão nesta occasião com ualor lho aggradecereis de minha parte certificando os que o seruiço que nella me fizerão me hade ser sem presente para folgar de lhes fazer a merce que ouuer lugar. Escrita em Lx.^a 22 de Mayo de 1650.

Rey

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — Maio — 24

Vixconde conde amigo. Eu ElRey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle, q̃ amo. Domingo 22 deste ao meo dia, chegou aqui o Correo porq̃ se recebeo a vossa carta de 13 em q̃ me auisastes da segunda entrada q̃ fizestes em Galiza, e do successo della, os auizos q̃ hauieis tido das maiores preuenções do inimigo, e dos seus intentos na opposição de Tras os Montes, enuiando os pareceres, q̃ pedistes aos cabos, e officiaes da guerra, q̃ seruem nessa Prouincia, appontando as rezoões porq̃ vos conformareis com os q̃ forão de parecer, q̃ o melhor soccorro, q̃ se podia fazer a Tras os Montes era o da diuersão, indovos, por vos sobre o forte de filha boa; e hauendo uisto, e entendido tudo; me pareceo dizeruos, que estando o inimigo com tam grande poder tam vezinho de Chaues, e podendosse suppor q̃ tera sitiada aquella praça, ou obrado alguã facção, que a ponha em manifesto risco, claramente se deixa ver, e considerar qvanto mais conuem a meu seruiço procurarse q̃ não se perca hũa praça tam conhecida, e tam impor-

tante, que ganhar hvm forte de tam pouco nome, em caso q̃ fora certo ganhado, deuendosse considerar tambem qual he o empenho com q̃ o Conde de Santo Esteuão passou a Tras os Montes pois das duas vezes, q̃ entrastes em Galiza para lhe fazer diuersão, não quis uoltar nem enuiar soccorro a Atalaya, q̃ me auisastes lhe hauieis aruinado, nem a soccorrer os lugares em que ultimamente entrastes, porq̃ vos encomendo, e mando q̃ se ainda o não tiuerdes feito como uolo mandey ordenar por carta de 18 do presente, e em comprim.^{to} da ordem, que por ella se vos deu, logo que receberdes esta sem momento de dillação soccorrais o Conde da Atouguia com todo o maior poder, q̃ puderdes tirar dessa Prouincia, enuiando este soccorro a cargo do mestre de campo, ficando vos cuidando da deffensa dessa fronteira, e preuenindo tudo, o que for mais necessario para se accudir adonde a necessidade o pedir e sendo este negocio de tam grande importancia, e em q̃ conuem não se perder hum so momento de tempo, estou certo que procurareis ganhalos em tudo o q̃ conuier a execução desta ordem, com q̃ escuzo encaregaruolo com palavras de maior aperto. Escrita em Lisboa a 24 de Mayo de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 21

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Sou informado q̃ muitos governadores de praças dessa Prou.^{ca} comem muitas praças mortas ha annos de soldados que não ha, ou andão nas suas terras em casa de seus Pays sem apparecerem nas mostras quando se fazem nem seruirem; e que uisto interuem os Pagadores, ou ao menos calão no, e dissimulão no por

feitas e outros respeitos particulares. E porq̃ isto he em grande prejuizo de meu seruiço vos encomendo mui particularm.^{te} procureis saber, e averiguar o q̃ neste particular passa; e que se guarde inteiram.^{te} o que o Regim.^{to} dispoem nesta parte. Escrita em Lx.^a 21 de Mayo de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas do Minho.

1650 — MAIO — 31

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Vy a uossa carta de 1 do presente em que pedis se uos proueria dinheiro com que ao menos se possão comprar trinta caualllos para com elles se remontar a cauallaria que ha nessa Prouincia que se acha muy diminuta por cauza da continuação de guerra; E pareceome dizeruos que a Junta dos tres estados mando fazer auizo para prouer a uossa ordem o dinheiro necessario para a compra destes trinta caualllos. Escrita em Lx.^a 31 de Mayo de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1649 — MAIO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Hauendosse me representado os trabalhos que o Capitão João Paez de Carualho que foi prizioneiro do inimigo em Indias indo em meu seruiço; e ora

de fronte de Tuy com que o inimigo se tem persuadido que são em ordem a lhe quererdes pôr batarias, e passar a sitiar aquella praça; Me pareceo tambem dizeruos, me auizeis que obras são, e a razão que uos tem mouido a fazelas, e auertiruos o prejuizo de que podera ser dar com ellas motiuo ao inimigo de entrar em nouo empenho, pelo cuidado que dahi, (se o fizer) nos pode resultar. E mvito vos encarrego a uigilancia que aueis de ter na guarda, e defenza das praças da ráya seca, por serem as que o inimigo agora ameaça; como se vé dos auisos que enuiastes. Escrita em Lx.^a 31 de Mayo de 1650.

Rey

O marques Almirante Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^{ra}

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — MAIO — 31

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Com esta carta, se uos remetera outra porque o juiz de fora de Caminha me auisou dos desacatos e aggrauos que lhe fizerão o Capitão Fernão Leite e seu Alferes Niculau de Almeida a contemplação de hũ Manoel Figueira amigo de ambos, fazendo relação de outros excessos que estes officiaes cometerão; e pareceome remeteruos esta carta para que inteirado de tudo o que contem, e aduertindo que sem se guardar todo o respeito aos ministros da justiça mal poderão elles administrala com a inteireza que conuem, tomeis em segredo todas as noticias que tiuerdes por necessarias para aueriguar a uerdade, e aueriguada me informeis de tudo o q̃ uos constar auisandome juntamente da demonstração de castigo que se deue fazer com estes homẽs e tornareis

a enuiar com a uossa reposta a carta do juiz de fora.
Escrita em Lx.^a 31 de Mayo de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 8

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Logo que receberdes esta carta que se uos remete com hum correo a toda a diligencia, sem que se perca hum so momento de tempo fareis embarcar em Viana dusesentos soldados dos do terço dessa Prouincia a cargo do Capitão mais antigo delle ordenando lhe que com toda a uigilância, e resguardo uenha costeando meterse em Peniche, para assistirem na guarnição daquella praça ate se lhes dar outra ordem. E ao jvz de fora de Viana se ordena pela carta q̃ sera com esta tenha preuenidas, e promptas carauellas para esta gente se embarcar; e vos uos ualereis do din.^{ro} que se uos tinha remetido para a gente que auieis de enuiar a Alentejo, e delle fareis a despeza a estes duzentos infantes, e tornouos a encomendar m.^{to} particularm.^{to} o cuidado com os aueis de expedir, e encarregar ao Capitão que os trouxer a cargo, que uenha costa a costa para que não succeda algũa desgraça nesta naugação. Escrita em Lx.^a a 8 de Jvnh de 1650.

Rey

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 11

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Por carta de 8. do presente vos

mandei ordenar, enuiasseis logo dusetos Infantes dos do terço dessa Prouincia a praça de Peniche para seruirem e assistirem aly nesta occasião; E porque conuem muito a meu seruiço que na execução daquella ordem, e chegada desta gente aquella praça não se perca hũ so momento de tempo, por sobreuirem incidentes que obrigão a ser assy, de nouo Vos encarrego muito procureis que se ainda esta gente não ouuer partido quouando receberdes esta carta, a facaes partir com suma breuidade e por este Correo me auizareis do dia em que ouuer partido, ou no em que o podera fazer. E tornouos a encomendar com todo o aperto a breuidade. Escrita em Lx.^a a 11 de Junho de 1650.

Rey

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — JUNHO — 12

Vixconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. Encomendouos muito tenhaes, e façais ter todo o cuidado p.^a que não passe deste Reyno para o de Castella, dinheiro nem peças de ouro, ou prata; porque sou informado que de tempos a esta parte se tem tirado delle, (com occasião da fogida de algũas pessoas da nasção) quantidade consideravel, tudo em grande dano de meu seruiço, e vassallos, e por esta rasão he justo, se tenha nisto toda a uigilancia, e preuenção. Escrita em Alcantara a 12 de Junho de 1652.

Rey

P.^a o Vixconde de Villa noua de Ceru.^a

1650 — JUNHO — 22

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Baltezar de Sousa de Meneses Alcaide mor de Lindozo pretende q̃ se lhe sinale soldo de Capitão de infantaria para o gozar naquelle Castello, e as rasoẽs que allega para isso se contem na sua petição, e certidões inclusas nella que uay com esta carta. E posto que parecem justificadas antes de lhe mandar deferir; me pareceo mandaruos remeter os seus papeis para q̃ me informeis e auizeis de uosso parecer, e eu com elle lhe possa mandar deferir como se entender que mais conuira a meu seruiço. E tornarão com a uossa repostas estes papeis. Escrita em Lx.^a 22 de Junho de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 23

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Considerandosse quanto conuem a meu seruiço que nesta occasião assista em Vianna, pessoa de tam grande respeito, e confiança, que possa ter deffendida, e segura aquella barra, que he huã das de mayor importancia para o Reyno para receber socorros no cazo da entrada deste porto ficar impedida, fuy seruido encarregaruos esta occupação; E encomendouos, e mandouos que para melhor atenderdes a ella assistaes em Vianna ou em Caminha, donde com mais facilidade, e brevidade quando conuenha podereis acudir a Vianna, e ter tambem mais a meudo noticias do que ha nas mais praças da fronteira, e tenho por certo que em huã, e outra couza comprireis inteiramente com as obrigações de meu

seruiço com aquelle zelo que deueis a confiança q̃ faço de uossa pessoa. Escrita em Lx.^a 23 de Junho de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 23

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 16 do corrente em que me auisaes do poder que o Conde de Santo Esteuão havia juntado para reedificar a Atalaya que lhe hauieis arruinado e ficauéis tratando de enuiar a Peniche os dusentos infantes. De tudo fico aduertido, e muito vos agradeço o cuidado com que em tudo procuraes cumprir com as obrigações de meu seruiço. E pareceome dizeruos que fazeis bem em não dar oppressão aos Pouos com puxar neste tempo das colheitas pella gente, e que assy o deueis fazer em quanto se puder escusar, e tornouos a encomendar muito que não tendo ainda partido os dusentos infantes para Peniche facaes partão sem dillação algũa pello perigo que correrá aquella praça se tardarem. Escrita em Lx.^a 23 de Junho de 650.

Rey

O Marques Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 30

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar, como aquelle que amo. Hauendo entendido da uossa carta de 16 do presente, o que tinheis feito e hieis fazendo

por aueriguar a queixa que o juiz de fora de Caminha, fez do Capitão Fernão Leite Pita, e de seu Alferez, e o roim exemplo que daua em continuar no mosteiro de freiras daquella Villa, mais ueses do que era neçessario, e de que dizeis se occasionou algũa descomposição, se a ouue; me pareço dizeruos que por donde toca mando reprehender a este juiz deste exçesso. Escrita em Lx.^a 30 de Junho de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JUNHO — 30

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 21 do corrente, com a que acusa e ueo com ella de Rodrigo Pereyra Sottomayor, que contem os auizos do poder com que o Conde de Santo Esteuão hia reedificando a Atalaya q̃ lhe hauieis arruinado, e outros disignios seus, e o que Vos tinheis disposto, e prevenido para estoruar os effeitos delles, pedindo se uos prouejão moniçoês, auizando juntamente da esquadra de nauios de Dinamarca, e do Emperador que se dizia estaua na Corunha. E hauendo uisto, e entendido tudo me pareço dizeruos ante tudo que me acho com satisfação do cuidado, e zelo com que em tudo procuraes cumprir com as obrigacoês de meu seruiço e que logo uos mando prouer as monicoês que puder ser, e ainda que eu me persuado que conforme ao aperto das ordeñs que se uos enuiarão para remetterdes os dusentos infantes a Peniche se terão embarcado e uirão navegando, contudo para em caso que não hajão ainda partido de nouo vos encomendo e mando que sem embargo do Conde de Santo Esteuão estar em campanha expidaes, e enuieis logo sem dillação algũa, estes dusentos Infantes a Peniche

na forma das ordens que se uos derão. E tambem vos encomendo que procurando alcansar, e examinar a qualidade e porte dos navios que estão na Corvna, e dos Cabos que ha nelles me auizeis de tudo o q̃ em rezão d'isto se puder alcansar. Escrita em Lx.^a 30 de Junho de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — JULHO — 4

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio m'vito saudar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 24. do passado com que me enuiastes outras duas que contem os auizos que se alcansarão do que por essa parte intentaua obrar o inimigo com o poder que tinha junto na Campanha de Saluaterra, de ser partida da Corunha a esquadra de nauios que aly se achaua, e se hauer morto em Madrid o embaxador do Parlamento de Inglaterra; E pareceome dizeruos que de tudo fico aduertido e q̃ vos aggradeço muito o cuidado com que me enuiaes estes auizos. Escrita em Lx.^a 4 de Julho de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — JULHO — 22

Visconde amigo Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se uos remettem

duas, hũa dos officiaes da Camara da Villa do Conde, outra de Manoel Gajo capitão do Castello daquela Villa. sobre as cousas de q̃ necessita o Castello para sua deffensa, e a impossibilidade com q̃ os officiaes da Camara dizem se achão, para a remedear; E porq̃ Eu sobre esta materia vos tinha ordenado, q̃ no inuerno passado viesseis ver aquelle castello, e como se poderia dispois melhor à deffensa delle, tratandoo com o capitão, e com os officiaes da Camara. Vos encomendo me auizeis, o q̃ está feito neste negocio, e q̃ inteirado do q̃ conthem estas cartas enuieis aly logo hum Engenheiro, com ordem que uendo, e examinando tudo, e considerando o q̃ se podera fazer de presente para reparar os dannos a q̃ está ameaçando acharse aquella praça com tam pouca deffensa, procureis se accuda a tudo na melhor forma q̃ for possivel, e auisareis do q̃ se fizer. Escrita em Lx.^a a 22 de Julho de 1650.

Rey

O Marques Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — JULHO — 9

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Recebeosse a vossa carta com as q̃ com ella enuiastes de Rodrigo Pereira Sotto maior; e do Capitão P.^o de Faria q̃ conthem os ultimos auizos, q̃ se huião alcançado de Madrid, e dois intentos com que o Conde de Santo Esteuão conserua a gente com q̃ se acha na campanha de Saluaterra acabando de reedeficar a atalaya, e a cauallaria, e Infanteria q̃ baixaua de Monte Rey; e de tudo fico aduertido, e vos aq̃gradeço m.^{to} o cuidado, e zelo com q̃ tendes preuenido e procurais q̃ não logre o inimigo todos os effeitos de seus designios, e do bom animo com que vos dispondes a hir assistir em Viana, ou

Caminha, como volo tenho ordenado para melhor poderdes attender a deffensa dos portos do mar, e receber os soccorros, q̃ tudo he muy conforme a grande confiança, e estimação q̃ faço de vossa pessoa, Mas reparo em q̃ havendouos mandado encarregar por tam repetidas, e apertadas ordeñs q̃ enuiasseis sem dillação algũa duzentos Infantes ao presidio de Peniche, não me auisaes nesta carta terdelos enuiado, e importando tanto a meu seruiço, que nisto não se perdesse hvm só instante de tempo, me pareceo tornaruos a mandar despachar logo este correo, e encarregaruos, q̃ se estes duzentos Infantes não tem partido, vos sem replica nem dilação nenhũa os façaes embarcar, e q̃ partão cõ summa breuidade, encarregando ao Cabo, ou Cabos, q̃ os trouxerem, q̃ venhão costa a costa, e com tal uigia, q̃ não lhes succeda algũa desgraça na passagem de Viana a Peniche de modo q̃ se encontrarem nauios de inimigos, se possão guarnecer na terra, e tornouos a encomendar, q̃ não haja nisto falencia nem dillação algũa, e vos vos podereis ualer dos Auxiliares da Prouincia para quais quer casos que se offereção. Escrita em Lx.^a a 9 de Julho de 1650. E aduentireis q̃ defronte de Peniche andão alguãs tartaranhas das q̃ os Parlamentarios tomarão com Infantaria sua para q̃ os cabos uenhão com cuidado, e com esta advertencia.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

Para o Gou.^{or} das armas do Minho.

1650 — AGOSTO — 16

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Recebeosse a vossa carta de 7 de Junho passado com as de Manuel Lopez Brandão Governador da fortaleza Santiago da Villa de Viana, e Manoel

Gajo Capitão do Castello de Villa do Conde, com relação das cousas q̃ ha em ser naquelles castellos, e das de q̃ necessitão para se lhe prouerem, e assi hũa carta dos officiaes da Camara da Villa de Espozende, em q̃ pedem se lhe acuda com fortificação. E hauendo uisto tudo, me pareceo dizeruos q̃ se tem prouido essas fronteiras de tudo o q̃ foi possiuel respeito do pouco que ha q̃ repartir entre tantas. Escrita em Lx.^a a 16 de Agosto de 650.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

Para o Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — AGOSTO — 23

Vixconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se vos remeterão duas, hua de Gaspar Nunes de Carualho Governador da Comarca de Guimaraes, e a segunda do juiz de fora daquella Villa com os papeis q̃ accusão, sobre a queixa que o Governador faz do juiz de não guardar, e contrariar ao bando q̃ mandou lançar para q̃ todos andassem em corpo, dando a rezão, porq̃ por esta causa mandou prender hũ tabalião, e o juiz referindo os motiuos, q̃ teue o governador para esta demonstração, se queixa de seus procedim.^{tos} Encomendouos, que inteirado de tudo o q̃ conthem estes papeis, mandeis tomar informação do q̃ passou nestas queixas, e encontros, por pessoa de quem se possa fiar q̃ aueriguada a verdade possa enformar della sem sospeita, e depois de feita esta deligencia me inuiareis a informação e tomarão com ella estes mesmos papeis, e vos me auisareis do q̃ vos parecer sobretudo para com isto

poder tomar a resolução q̃ mais conuenha a meu seruiço.
Escrita em Lx.^a a 23 de Agosto de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

Para o Gou.^{or} das armas do Minho.

1650 — SETEMBRO — 7

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Porq.^{to} os Castelhanos tem vindo em que haja trocos de prisioneiros de hũa, e outra p.^{te} cõ igualdade ate o posto de Mestre de Campo inclusive, e esta conuenção, e assento se pratica e tem praticado na Prouincia de Alentejo, vos encomendo me auiseis logo se nesta forma estão assentados e praticados os trocos nessa Prouincia, porq̃ o quero ter entendido. Escrita em Lx.^a 7 de Setembro de 1650.

Rey

O Marquez Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — SETEMBRO — 7

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Com esta carta se vos remettera hũa petição de Lourenço de Amorim Perejra Sargento mor do terço dessa Prouincia, em que apponta as rezoões, por que deuem estar à sua ordem as companhias q̃ estão de guarnição nas praças dessa fronteira, encomendouos q̃ inteirado dellas, e precedendo as informacoões, q̃ tiuerdes por necessarias, me informeis do q̃ vos parecer, para com

elle tomar nesta materia a resolução q̃ mais conuem a meu seruiço. Escrita em Lx.^a a 7 de Setembro de 1650.

Rey

O Marquez Almirante Joanne Mez. de Vas.¹⁸⁸

Para o Gou.^{or} das armas dentre douro e minho.

1650 — SETEMBRO — 10

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Na Villa de Aueiro succedeo matarem de noite a espingarda Sebastião de Sousa, filho de Damião de Sovsa de Meneses Capitão mor daquela Villa. E porq̃ se tem por certo que o matador foi hum filho de Niculau Martins Garro que sem rasão algũa obrou este delicto; E se diz tambem que por temer o castigo que por elle merece se hia assentar por soldado a hũa das frontr.^{as} com intento de se passar (despois de estar nella) à Castella; Vos encomendo facais por uos, e mandeis fazer por os officiais da guerra, ou por quem uos parecer toda a diligencia possiuel por alcançar se este delinquente tem assentado praça em algũa das companhias dessa Prou.^{ca}; ou está seruindo, ou sem o fazer em algũa parte della, encarregando lhes mui particular, e apertadam.^{te} a facção com todo o segredo, e cautela, e de man.^{ra} que não possa elle quando ahi se ache ter noticia de que a diligencia se faz a seu respeito; e succedendo acharse em algũa parte dessa Prouincia o mandareis logo prender, e pôr a bom recado, auizandome de tudo o q̃ se fizer neste negocio. Escrita em Lx.^a 10 de Setembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — SETEMBRO — 12

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Encomendo uos, q̃ vendo a petição, q̃ com esta carta se vos remette, e os papeis q̃ acusa, e aduertindo, que deureis ter dado comprimento à ordem q̃ se vos deu por outra carta q̃ Francisco Vieira Guedes accusa na sua petição, facaes logo, e sem mais dillação algũa, que aquella ordem se execute, para q̃ satisfazendo a Gaspar Lobato, o q̃ constar se lhe deue justam.^{to} do q̃ de sua fazenda despendero no concerto do Castello de Lapella, entre nelle Francisco Vieira na forma q̃ tenho resoluto, e mandado, e auisarmeheis logo de como se comprio, e executou esta ordem. Escrita em Lx.^a a 12 de Setembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

Para o Gou.^{or} das Armas dentro douro e minho.

1650 — SETEMBRO — 12

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Com esta carta vos mando remetter outra do Prouedor e Irmãos da Misericordia de Braga me escreuerão, auizando das Miserias q̃ padecem os gallegos q̃ enuiastes ao castello daquela cidade, por não serem socorridos, e a casa da Misericordia não os poder sustentar. Encomendouos, q̃ inteirado das rezoões desta carta, deis ordem para q̃ hauendo sido estes gallegos prisioneiros na guerra, e não se offerecendo cousa por que conuenha retellos, os enuiareis para a sua terra, para que se escuze

fazer desnecessariam.^{1o} gastos com elles. Escrita em Lx.^a a 12 de Setembro de 650.

Rey

O Marquez Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Gou.^{or} das Armas dentre douro e minho.

1650 — SETEMBRO — 12

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{1o} saudar, como aquelle ã amo. Por parte de Rodrigo Pereira Sotto mayor Alcayde mor, e Capitão mor de Caminha, se me presentou a petição e papeis ã se vos remettera com esta carta sobre as duuidas, ã ha entre elle e o Mestre de Campo do Terço dessa prouincia, encomendouos, ã inteirado das rezoões, ã apponta, e do que pede precedendo as informações necessarias, me auizeis do ã se vos offerecer, e parecer, para com isto tomar nesta materia, a resolução ã mais conuenha a meu seruiço. Escrita em Lx.^a a 12 de Setembro de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.^{1os}

Para o g.^{or} das Armas dentre douro e minho.

1649 — SETEMBRO — 16

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{1o} saudar como aquelle ã amo: Pella carta que mandey escreuer à Camara da Villa de Valença cuja copia será com esta, entendereis a resolução que fuy seruido tomar, sobre a Alcaydaria mor daquela Villa, que o duq̃ de caminha Marquez de Villa Real hauia prouido em Sebastião Monteiro de Qveiros, cuja prouisão fuy seruido confirmar;

e porq̃ sem embargo de ter ordenado ao Corregedor de Viana, meta de posse da ditta Alcaydaria ao ditto Sebastião Montr.^o, se entende que poderá hauer por parte dos officiaes da Camara algũa controuersia, ao comprimento desta minha ordem, vos encomendo muito, metais de posse da ditta Alcaydaria ao ditto Sebastião Monteiro, aduertindo, que o gouerno daquella praça ha sempre de estar, e correr pella pessoa que agora, e ao diante nomear para elle; Escrita em Lx.^a a 16 de Setr.^o de 1649.

Rey

P.^a o Visconde de Villa noua de Ceru.^{ra}

1650 — SETEMBRO — 23

Bisconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo; Pella grande falta que este anno ouue de ceuada na Prouincia d'Alentejo p.^a sustento da Caualaria della, se encarregou ao Prou.^{or} da comarca de Vianna fizesse comprar naquella comarca todo o centeyo que nella ouuesse p.^a este effeito; encomendouos que hauendo assy entendido e a importancia de que he acodirse com este pam a caualaria do Alentejo deis a este neg.^o toda ajuda e fauor necess.^o E p.^a isso uolo hey por my encarregado escripta em Lx.^a a 23 de 7.^{bro} de 1650.

Rey

Dom Alu.^o de Abranches de Cam.^a

Para o Bisconde de Vilanoua de ceru.^{ra}

1650 — SETEMBRO — 24

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 9. de Junho, em que me dais conta das duuidas que ha entre João Losna

Labart, e Diogo de Brito Coutinho Capitães de cauallos nessa Prouincia sobre as precedencias, pretendendo Labart preceder a Diogo de Brito por ser Capitão de cauallos couraças e Diogo de Brito pela antiguidade e considerando tudo o que em razão disto apontais. Me pareceo dizeruos que visto ter hũa, e outra companhia hũs mesmos priuilegios, Hey por bem que emq.^{to} não se dá differente forma na cauallaria, que os Capitães dellas se precedão plas antiguidades das suas patentes. Escrita em Lx.^a 24 de Setembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor

Joanne Mez. de Vas.^{los}

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — SETEMBRO — 24

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle, q̃ amo. Com esta carta se vos remetterá hũa petição, que me fizerão Domingos de Azeuedo, e Thomas Mourato, Ajudantes de Artelharia da praça de Saluatterra, pedindo me pellas rezoões q̃ nella appontão, lhes faça merçe de os acrescentar em seu soldo a quatro uinteñs por dia, ou os escuzem de Ajudantes da Artelharia, remetendoos as companhias donde os tirarão para seruirem de soldados razos, como de antes o fazião, e pedindosse enformação a Ruy Correa Lucas Thenente geral da Artelharia satisfez com ella ao pee da mesma petição, e pareceome remetteruola, e encomendaruos, q̃ uendo, e considerando tudo, tratteis de accomodar a estes dous officiaes, hauendo occasião na conformidade, que o aduerte Ruy Correa. Escrita em Lx.^a a 24 de Setembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Joanne Mez. de Vas.^{los}

Para o Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — SETEMBRO — 30

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Por ter auisos que a peste se tinha espalhado tanto plos lugares do Reino de Castella q̃ com extraordinario estrago hia desbaratando a maior parte de Andalusia, infinitos lugares da Estremadura, e muitos dos vesinhos aos da fronteira de Tras os Montes; e considerando eu a importancia de que he procurarse com todo o cuidado, e por todos os meios que for possiuel euitar que este contagio não passe a este R.^{no}, fui seruido mandar dar as ordens necessarias para que desde logo se prohiba o commercio, e trato dos portos das Alfandegas de todo o Reino com Castella pelas frontr.^{as}; e porq̃ tambem mando encarregar mui particularm.^{te} aos Governadores das armas das Prou.^{as} do Reino o cuidado com q̃ deuem euitar as communicações de hũ Reino para o outro, e não consentir que do de Castella passe pessoa algũa a este; me pareceo auizaruolo para q̃ plo que uos toca facais o mesmo. Escrita em Lx.^a a 30 de Setembro de 1650.

*Rey*O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — SETEMBRO — 30

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se vos remettera hũa petição de Tristão de Araujo de Azeuedo, em q̃ allega as rezoões por que se lhe deuem pagar os alugueres q̃ se lhe deuem dar casas, que se lhe tomarão em Valença para alojam.^{to} dos governadores das Armas, ou comprarlhas, encomendouos, q̃ enteirado de tudo, e precedendo tomar

desas noticias, necessarias, me auizeis de tudo o q̃ se vos offerecer e parecer nesta materia, para tomar nella a resolução, q̃ mais conuenha a meu seruiço. Escrita em Lx.^a a 30 de Setembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Joanne Mez. de Vas.^{los}

Para o Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — OUTUBRO — 8

Visconde de Villa noua de Cerueira amigo. Eu El Rey nos enuio muito saudar como Aquelle que amo. Pella falta q̃ ouue no Reyno de çeuada para sustento da caualaria do exercito da prou.^a de Alentejo, e pella inçerteza que há de poder uir do Norte, mandey encarregar ao prouedor da comarca de Vianna comprase todo o centeo, e algum milho groço q̃ pudesse plo preço que commūmente valesse Encomendouos muito, que sendolhe necess.^{rio} p.^a comprim.^{to} do q̃ lhe encarrego, uosso fauor, lhe mandeis dar todo o que baste para execução de Negocio tão importante como este he. Escrita em Lisboa. A 8 de Outr.^o de 1650.

Rey

P.^a o Visconde de Villa noua da Ceru.^{ra}

1650 — OUTUBRO — 8

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Por conuir à meu seruiço que as proposicoes que fizerdes daqui em diante para os postos de guerra serão em sogeitos em quẽ concorrão os seruiços e qualidades q̃ requerẽ o Regim.^{to} e as ordens dadas sobre este particular vos encomendo q̃ assi o facais, e em

tudo as guardareis inteiram.^{te}, plos inconuenientes que do contrario podem resultar à meu seruiço. Escrita em Lx.^a 8 de Out.^{ro} de 1650.

Rey

O Conde de Prado Joanne Mez. de Vas.^{los}

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — OUTUBRO — 22

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar, como aquelle que amo. Reçeberãose os tres papeis, que me enuiastes, de algũs auizos das cousas de Castella: E pareceome aggradeçeruos o zelo e uigilância com que os procuraes, encomendouos, que com o mesmo cuidado, uades continuando na intelligência, para por meo della, se poderem alcançar, as mais notiçias, do que por aquellas partes, o enemigo for obrando, em ordem a infestar por qvalquer uia estes Reynos. Escritta em Lix.^a a 22 de Outtr.^o de 650.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a Noua de Ceru.^{ra}

1650 — OUTUBRO — 22

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Para o Prou.^{or} de Viana poder dar satisfação ao que lhe encarreguei comprando naquella Comarca o mais centeo e milho grosso que fosse possiuel para o sustento da Cauallaria do Alentejo, pella falta que no Reino ha de seuada. E tomar a que se achasse em poder de atrauessadores pello que lhe ouesse custado, e o Remeter a Alcasero nas embarcações necessarias na conformidade da ordem que tem minha. Conuem a meu seru.^o que como volo tenho encarregado, lhe deis para

tudo ajuda e fauor q̃ vos pedir, e requiere a importancia de que isto he a deffensa do Reino, por q.^{to} me refferio que sem isso não podia obrar nesta Comissão pellas defficultades que se offerecerão de que me deu conta, e porq̃ sendo de respeitos p.^{res} a que meu seruiço se antepõem Espero deis para o effeito todo callor a elle deuido volo mando aduertir por esta carta, porque faltando o sustento a cauallaria naquella prouincia se arisca a deffensa della para conforme a isto obrardes de vossa parte com a execução das ordens que o ditto Prou.^{or} Vos Requerer para o effeito desta compra, e de se tirar em uão dos atrauessadores o que tiuerem em seu poder te se embarcar e conduzir a ditta Villa de Alcasere: isto he o mesmo que de vos confio e tenho por certo de quem sois. Escrita em Lx.^a a 22 de Outubro de 650.

Rey

Sebastião Cesar de Meneses

Para o Visconde Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — OUTUBRO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Remeterse uos ha com esta carta os papeis dos moradores de Viana sobre as rasões porque pretendem que se lhes passe prouisão para q̃ naquella Villa, e nas freguesias que se apontão na petição senão alistem soldados Auxiliares, encomendouos que inteirado de tudo procureis accomodar isto como entenderdes ser mais conueniente a meu seruiço, e a defenza, e segurança dos lugares maritimos da costa. Escrita em Lx.^a 31 de Out.^{ro} de 1650.

Rey

O Marquez Almirante

O C.^{do} Cam.^{ro} Mor

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — OUTUBRO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m'uito saudar como aquelle q̃ amo. Encomendouos que uendo a petição de Martim Teixeira Coelho que hira com esta carta, e aduertindo que aos homens de semelhante qualidade, e fidalgos de minha caza não se lhes podem tomar os cauallos q̃ tem, e comque hão de acodir a meu seruiço nas occasiões que se offereção, deis a ordem que conuenha para que não se lhe faça uexação, e auizarme heis comq̃ ordem, ou fundamento foi o Corregedor a tomarlhe o cauallo, de q̃ se trata, leuando para isso dusentos mosqueiros consigo. Escrita em Lx.^a a 31 de Out.^{ro} de 1650.

Rey

O Marquez Almirante

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — OUTUBRO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Com outra carta minha de 18 de Mayo passado, vos mandey remetter huã petição do Padre Antonio Pereira de Castro, em q̃ pellas rezoês q̃ nella appontaua, pretende tocarlhe como Cappelão mór q̃ he do terço dessa Prouincia administrar os Sacram.^{tos} na praça de Saluaterra, em rezão de não assistirem nella mais q̃ soldados do mesmo terço, e porq̃ não hauendo naquella praça outra gente mais, q̃ soldados, só toca a este clerigo como cappellão mor do terço, ser seu Parrocho, e se deue escusar Vigairo. Vos encomendaua, e mandaua ordenas-seis q̃ elle seruisse nesta occupação, sem q̃ outrem se intromettesse nella, e hauendo uisto algum inconueniente me auisasseis delle para q̃ tendoso entendido, podesse

Eu tomar neste particular a resolução q̃ mais conuiesse a meu seruiço: E porq̃ até o presente não auizastes do q̃ nisto hauia passado vos torno a encomendar, q̃ não hauendo dado comprim.^{to} a minha carta referida, lho deis. Escrita em Lx.^a a 31 de Outubro de 1650.

Rey

O Conde de Prado Joanne de Mez. de Vas.¹⁰⁸

Para o Visconde Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — OUTUBRO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Por outra carta minha vos mandei encomendar me propusesses a Manoel Pereira de Castro que me está seruindo nessa frontr.^a para o posto que conforme seus seruiços merecesse; e porq̃ ategora o não haueis feito, vos torno a encomendar mo proponhais na forma das ordens dadas. Escrita em Lix.^a 31 de Outubro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor O Conde de Prado

P.^a o.G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1650 — NOVEMBRO — 3

Visconde amigo, Eu El Rey vos enuio muito saudar como Aquelle que Amo. Para se poder remedear a falta que há de pão nesta cidade se offerecerão a mandar uir a ella dessa prouinça quantidade consideravel João Carualho de Miranda e Marcos da Silua com declaração que eu lhes mandaria dar para isso toda a ajuda e fauor, que lhe

fosse necessario, Encomendouos que pedindosseuos por parte dos Comissarios destes homeñs assistencia alguma para este effeito, lhe façais dar toda a que ouuerem mister, e por seu dinheiro os barcos, carauelas, e carruagēs necessarias para melhor, e com mais breuidade se poder fazer esta conducção; sem se deuertirem as ditas carauelas e barcos a outra cousa, não obstante quaesquer ordens, ou prouizoēs q̄ em contrario haja, no q̄ me fareis seru.º m.º particular. Escrita em Lix.ª a 3 de Nouembro de 1650.

Rey

P.ª o Gou.ºr das Armas da Prou.ª de entre Douro e Minho.

1650 — NOVEMBRO — 7

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Vendo a petição de Luiz de Oliveiros Famel que se uos remettera com esta carta ouuin-doo sobre o que nella refere, e fazendo as mais diligências que tiuerdes por necessarias declarando as praças que elle pretende esteião a sua ordem, me informeis sobretudo com uosso parecer. Escrita em Lx.ª 7 de Nou.º de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.ª o g.ºr das armas da Prou.ª de Entre douro e mynho.

1650 — NOVEMBRO — 10

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Receberão se com outra uossa, os ultimos auizos de que nella me daueis conta. E por a materia delles ser da importancia que se considera, se fica

uendo mais deuaçar, e do que eu for seruido aduertiruos uolo mandarei escreuer; encomendandouos muito que entretanto, procureis polas uias, que uos for possiuel, fazer diligencia, por alcançar todas as noticias do que passar daquella banda, e mo digais com breuidade, a tempo que se possa aproueitar dellas. Escrita em Lix.^a a 10 de Nouembro de 650.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a noua.

1650 — NOVEMBRO — 12

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle que amo. A essa fronteira me dizem se passou Fran.^{co} Borges Pacheco caualleiro da ordem de S. Bento d'Auiz que seruiu ao Bpõ, elleito de Coimbra, encomendouos faças logo diligencia plo prender, e tanto que o ouerdes executado deis conta na secretaria do expediente, para eu o ter entendido. Escritta em Lix.^a em 12 de Nou.^{ro} de 650.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a noua.

1650 — NOVEMBRO — 12

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio m^{to} saudar como aquelle que amo. Importa tanto, para a conseruação dos Reynos, não se perder o respeito aos Ministros da justiça, que com occasião das queixas que me tem chegado, de algũs soldados e seus offeçiaes, se atreuerem, contra os mesmos ministros, desautorizandoos, de sorte, que intimidados, não ouzão obrar com a liberdade que deuião, uos quiz aduertir da obrigação que uos corre, de

os ajudardes, e fauoreçerdes, em tudo, qvanto uos for posiuel, maior mente, no que toccar a meu seruiço, na cobrança das deçimas, e na execução das diligências que plos tribunaes lhes cometterem, porque de assy o fizerdes, me hauerey por bem seruido. Escritta em Lix.^a a 12 de Nouembro de 650.

Rey

P.^a o Bisconde.

1650 — NOVEMBRO — 28

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo visto a informação q̃ me destes sobre a petição que se uos remeteo de Tristão de Araujo de Azeuedo na Villa de Valença, em que pede se lhe comprem, ou larguem as suas casas q̃ tem naquella Villa em q̃ o Conde de Castel melhor gouernando as armas nessa Prouincia esteue alojado cinco annos sem lhe pagar aluguer, confirmandome em tudo com o q̃ sobre esta matr.^a apontais na uossa informação, fui seruido resolver que descontandosse a Tristão de Araujo de Azeuedo o q̃ importarem os alugueres destas casas nos cinco annos que o Conde Castelmelhor as occupou, a razão de uinte mil rs. por anno, e dando Tristão de Araujo de mais a mais o q̃ se aualiar valem as bemfeitorias, e obras q̃ se fizerão nellas, lhe serão entregues, e lhe não serão mais tomadas para alojam.^{co} de pessoa algũa. Deq̃ me pareceo auizaruos para q̃ o tenhais entendido, e façais q̃ assi se cumpra. Escrita em Lx.^a a 28 de Nouembro de 1650.

Rey

O Conde de S. Lourenço

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca}

1650 — NOVEMBRO — 28

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo uisto a vossa carta de 6 do passado e as copias inclusas nella, com q̃ fizestes resposta a outra minha de 7 de Setembro antecedente, q̃ uos mandei escreuer, acerca da pretensão q̃ tinha o Sargento mor do terço dessa prouincia, Lourenço de Amorim Pereira, q̃ as companhias delle, q̃ estão repartidas por praças q̃ gouernão capitaes, q̃ tem companhias do mesmo terço, estejam as suas ordeñs, Me pareceo dizeruos, que Eu hei por bem se proceda nisto na forma das ordeñs das mesmas cartas inclusas na vossa, q̃ se escreuerão sobre esta mesma materia; Aduertindo que quando o Mestre de Campo, ou thenente de Mestre de Campo geral forem as praças em q̃ ouuer Governadores, Capitaes das companhias do terço, se qvizerem saber se está armada a Infanteria, q̃ ouuer nas taes praças, e exercitala, o poderão fazer, sem se intrometterem no gouerno das taes praças e gente da ordenança, porq̃ isto só toca aos Governadores das praças. Escrita em Lx.^a a 28 de Nouembro de 1650.

Rey

O Conde de S. Lourenço

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Gou.^{or} das Armas do Minho.

1650 — NOVEMBRO — 28

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle que Amo. Auisouseme que em Castella hauia grande baxa nas patacas assy na qualidade, como no peso, o qual se hauia redusido a muito menos ualor daquelle que tegora tinhão, e que per todas as uias se intentaua meter nestes Reynos grande quantidade desta moeda falcificada; E porque conuem por todas as razões

de meu seruiço preuenir e atalhar dano tam conciderauel como este he. Vos encomendo muito facais que em toda essa prouincia se esté em todo cuidado e uigia para que por nenhũa praça nem porto della se deixe nem consinta uir de Castella para estes Reynos patacas que não sejam uerdadeiras tanto no peso como na qualidade, para o que, e para que uenha a noticia de todos fareis passar as ordens necessarias e por editaes nos lugares em que conuier em q̃ se declare que nenhũa pessoa de qualquer estado e condição que seia receba nem consinta entrem por elles nem recebam as ditas patacas falcificadas, sob pena de serem perdidas se logo senão manifestarem, e se proceder contra os que de outra maneira receberẽ tiuerem e usarem deste dr.º como contra quem usa, tem, faz e despense moeda falça. Escrita em Lix.^a a 28 de Nou.^{ro} 650.

Rey

Para o Visconde de Villa noua de seru.^{ra}

1650 — DEZEMBRO — 10

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio muito saudar como aquelle que amo. Sou informado que sem embargo da prohibição que ha para não passarem a Castella os naturaes deste Reyno e das apertadas ordeñs que para este effeito, se tem dado, passam ainda muitos aquelle a trabalhar nelle e considerando os grandes inconuenientes que disto resultão, e podem resultar contra meu seruiço, e quando conuem que na melhor forma que for possiuel se atalhe a elles, fuy seruido resolver que em todas as fronteiras se lance nouo bando em que se prohiba com as penas do primeiro o commercio e passagem dos naturaes deste Reyno ao de Castella, e encarregar aos gouernadores das armas o cuidado com que em execução do mesmo bando, a hão de procurar euitar fazendo tirar deuaças pellos Auditores geraes das pessoas que tiuerem trato ou

comunicação com aquelle Reyno e proceder contra os culpados dando appelação e aggrauo para a junta dos inconfidentes. E que outrosy os gouernadores das armas e Auditores tenham particular cuidado de que não passe carta algũa a Castella, que não seja rubricada por algum dos ministros da mesma junta ou uista nas secretarias saluo as que forem sobre trocos de presoneiros de ambas as partes, e fação que as que uierem daquelle Reyno se remettão abertas, ou fechadas como se tomarem a tal Junta, e assy mesmo as pessoas que passarem do mesmo Reyno a este ordenando que as tragão ministros e pessoas de confiança a apresentar a mesma junta para se examinarem nella. E pareceome auizaruos desta minha resolução para que tendoa entendido, procureis, plo que vos toca, que na forma della se proçeda daqui em diante porque assy o hey por meu seruiço. Escrita em Lx.^a 10 de Dezembro de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — DEZEMBRO — 17

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo visto a uossa carta de 29 do passado, e o boletim que com ella enuiastes que nos veo de Tuy em q̃ se pede em troco do capitão Gaspar Pereyra dos Reys, e Dom Miguel de Sousa prisoneiros em Galiza a Dom Antonio de Molina, e Dom Bertholameu Marques de Vera Mestre de Campo, e gou.^{or} da Mamora q̃ estauão em Lagos, Me pareceo dizeruos a Tuy que estes dous Castelhanos tenho mandado ja para Castella liurem.^{to} por auerem sido prisoneiros de fortuna, e não de guerra e que por os ter enuiados sem troco sendo

peessoas de tão grandes postos, espero se faça o mesmo com o Capitão Gaspar Pereyra, e Dom Miguel de Sousa q̃ estão em Galiza. Escrita em Lx.^a a 17 de Dezembro de 1650.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1650 — DEZEMBRO — 19

Vizconde amigo. Eu El Rey vos enuio mvito saudar como aquelle que amo. Miguel Bezerra da Rocha Thenente da fortaleza de Vianna me fez a petição cuja copia se uos remettera com esta, em que pretende se lhe signale outro tanto soldo, como tem, e se paga ao Thenente da praça de Saluaterra Thome de Passos, e antes de lhe difinir a esta sua pretensão, vos encomendo me auizeis do que uos parecer em rezão della. Escrita em Lx.^a a 18 de Dezembro de 1650.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — JANEIRO — 13

Bisconde Amigo Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle que amo. As uossas duas ultimas cartas de 15. e 21. de Dez.^{ro} do anno passado de 650 se uirão e os auizos que cada hũa dellas accompanhaua, das couzas de Castella, aggradeçouos o cuidado com que o procuraes alcançar, e com o mesmo uos encomendo continueis na

intelligencia, para por meo della, poder hauer as mais noticias. Escritta em Salvaterra a 13 de Jan.^{ro} de 651.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a noua.

1651 — JANEIRO — 21

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Vy a uossa carta de 15 do passado em que me auizaes que pello Conselho de Grou em Galiza hauer faltado com a contribuição que me fazia ordenastes ao Capitão de Crasto Laboreiro P.^o de Faria entrasse nelle (como o fez) saqueandoo, e trasendo cento, e trinta cabeças de gado grosso, e pareceome dizeruos que fio de vos que mandarieis fazer esta entrada com todas as boas considerações que conuinha para que não se falte desta parte ao que se prometeo aaquelles lugares, e com este supposto vos agradeço muito o que nisto fizestes e vos encomendo que tambem agradecaes ao Capitão P.^o de Faria de minha parte o bom procedimento que dizeis teue nesta emtrada. Escrita em Saluaterra a 21 de Jan.^{ro} de 1651.

Rey

O Conde de S. Lourenço Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^{ra}

P.^a o g.^{or} das armas do Mynho.

1651 — JANEIRO — 21

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 3 do mez passado em que me auizaes das rezões que vos moue-

rão a não dardes a execução a ordem dada para que Antonio Pereyra de Castro Capellão mor do terço dessa Prouincia sirua tambem de Vigairo da praça de Salvaterra, e inteirado do que appontaes, vos encomendo, e mando ordeneis que o Vigairo daquella praça de nenhũa maneira se intrometa em administrar os sacramentos aos soldados e gente militar porque isto só toca ao seu Capellão mor; e tambem ordenareis que a Igreja daquella praça que foy ganhada por armas seja commva a ambos, e de nenhũa maneira se impida ao Capellão mor administrar nella os sacramentos aos seus soldados o gente da sva jurisdição. Escrita em Saluaterra 21 de Jan.^{ro} de 651.

Rey

O Conde de S. Lourenço Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^{ra}

P.^a o g.^{or} das armas do Mynho.

1651 — JANEIRO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo uisto a uossa carta de 28 de Nouembro proximo passado com q̃ fizestes reposta a informação que se uos pedio sobre as rasões que Rodrigo Pereira Sotomaior Alcaide mor, e Capitão mor da Villa de Caminha, me representou, perque pretende ficar independente das ordens do Mestre de Campo dessa Prou.^{ca}, sem embargo da que mandei passar para q̃ os Capitães do terço dessa Prouincia que com companhias delle estivessem governando praças, como R.^o Pereira faz a de Caminha, não fossem izentos de estar as ordens do Mestre de Campo, nem de sair a campanha; e o que sobre este particular me informastes, sendo de parecer que para se euitarem as duuidas q̃ sobre esta materia pode auer, entre o Mestre de Campo e R.^o Pr.^a conuiria que deixando ficar

a R.^o Pereira gouernando a praça de Caminha de q̃ he Alcaide mor, com o ultimo soldo q̃ teue q̃ he o de capitão de infantaria, e elle tambẽ pede se desse à sua companhia a Domingos Mendes Aranha que ha seis annos assiste na Insoa gouernando a fortaleza q̃ aly ha, com toda a satisfação porq̃ assi senão ficaua acrecentando mais q̃ dous mil rs. de soldo por mez, em razão de Domingos Mendes estar de prezente gozando seis tambem por mez. Me pareceo dizeruos que seguindosse o que apontais na uossa carta ficaria R.^o Pereira sem companhia, e gosando o soldo de Capitão na sua praça de Caminha, em q̃ he obrigado a assistir como Alcaide mor della. E porq̃ os q̃ tiuerẽ semelhantes praças à sua conta poderão justam.^{to} com este exemplo pedir o mesmo, não conuem que se altere o q̃ sobre esta matr.^a tenho mandado; E q̃ em q.^{to} R.^o Pereira tiuer companhia, esterá à ordem do Mestre de Campo, e sirua com ella, e quando conuenha, que se lhe tire então se tratara do seu provimento. Escrita em Lx.^a a 31 de Jan.^{ro} de 1651.

Rey

O Conde de Prado Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — JANEIRO — 21

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 27 de Setembro passado respondendo a outra com que vos hauia mandado remeter huã peticaõ dos Irmaõs da Mizericordia de Braga, sobre a liberdade ou sustento dos presioneiros Castelhanos, ou Gallegos que estão no Castello daquela Cidade, E porque me auizastes nesta carta que cada hũ destes presioneiros era socorrido com hũ uintem, e por

sua parte se me presentou a petição que se uos remette com esta carta em que representão svas necessidades e miserias, e que senão podem sustentar de pão com hũ uintem sem ter outra couza de que se ualer pedindo que os mande remedear, ou darlhe liberdade; me pareço dizeruos que deueis mandar propor a quem gouerna as armas de Galiza que se querem que se lhes enuiem estes presioneiros, por outros tantos Portugueses, se os tiuerem, e não os tendo de presente dando palavra de que quando chegar o cazo de os ter os enuiarão, dareis logo liberdade a estes, e uindo elle nisto os enuiareis logo, para que se fique poupando o q̃ se gasta com elles, e offerecendosseuos algũas rezoẽs para os reter me auizareis dellas, e entre tanto lhes fareis dar o sustento ordinario que he darse a cada hũ delles o que se da a hũ soldado porque não he justo deixar de lhes accudir com o que he necess.^{ro} para sustentar a uida emquanto estiuerem presioneiros. Escrita em Saluaterra 21 de Janeiro de 1651.

Rey

Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^{ra}

Joanne Mez. de Vas.^{los}

P.^a o g.^{or} das armas do Mynho.

1651 — FEVEREIRO — 10

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Folguei de uer a uossa de 30 de Janeiro passado plo que nella me referieis, hauer alcançado por meo dos nauios estrangeiros, a cerca do applauso, com que fora recebido, em Inglaterra, o D.^{or} João de Guimarães, e agradeçeuos o cuidado, com que procurastes essa, e as mais notiçias que pretendieis descobrir, por uia de Galiza, em razão, do muito que conuem a meu

seruiço, saberse muy particularmente, dos desenhos do inimigo. Escritta em Lix.^a a 10 de Feuereiro de 651.

Rey

P.^a o Bisconde de Villa noua.

1651 — FEVEREIRO — 15

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Em companhia desta carta uos mando remeter a copia de hum aluará que mandei publicar sobre as patacas falsas que vem a este Reyno, ordenareis que nos lugares de vossa jurisdição se proçeda na conformidade daquellas resoluções que uos hey por muito encomendadas pla grande importancia, de que são a meu seru.^o e esta mesmo ordem mando passar a todos os officiaes, e Ministros de meus Rn.^{os} Escrita em Lix.^a a 15 de feur.^o de 1651.

Rey

P.^a o Gou.^{or} das Armas de Entre Douro e Minho.

1651 — FEVEREIRO — 20

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. O Mestre de Campo Franc.^{co} Peres da Sylva, me auizou q̃ por não hauer dado comprim.^{to} ao despacho porq̃ ordenastes, que constando por declaração sua ser hum Antonio Roiz capaz para meu seruiço se lhe assentasse praça de soldado, respondendo o mestre de campo, q̃ não lhe tocasse este exame, e tocava fazello ao Veedor geral o mandastes prender, entregando a praça de Saluaterra ao Capitão de cauallos João Losna Labart. E hauendosse esperado dous ou tres Correos por auizo vosso dos motiuos q̃ tiuestes para mandar fazer esta prisão, e os q̃ ouue para encarregardes o gouerno da praça

a João Losna Labart, hauendo na praça Thenente pro-
uido por mim, e outros cabos, e officiaes naturaes, não se
hauendo recebido carta vossa sobre este particular, fuy
seruido tomar resolução nesta materia, q̃ he mandar estra-
nhar ao Mestre de campo não hauer satisfeito ao vosso
despacho referido, replicando primeira, segunda, e ter-
ceira uez a elle, como se faz pella carta q̃ se lhe escreue
neste correo, e a vos me pareceo dizeruos, q̃ não hauendo
sido a sua prizão por outra cauza q̃ a q̃ fica referida, o
façaes soltar logo, para q̃ governe o seu terço, e exercite
o posto de gou.^{or} da praça de Saluaterra, de q̃ Eu o tenho
encarregado como o fez ategora; E porq̃ tenho entendido,
q̃ he em grande prejuizo de meu seruiço, e fazenda assen-
tarensse nas campanhas dos capitaes do terço dessa pro-
uincia, q̃ estão governando praças na fronteira os morado-
res das mesmas praças, o q̃ se faz contra minhas ordeñs,
me pareceo tambem encarregaruos (como assy mesmo
o mando encarregar ao Veedor geral, que fazendosse
nesta materia os exames necessarios, se procure, q̃ se
cumpra pontual, e inuiolavelm.^{to} o q̃ esta disposto em
rezão disso no Regim.^{to} e minhas ordeñs de modo, q̃ não
possa hauer de fraude em minha fazenda, nem os solda-
dos faltem ao seruiço a q̃ deuem acodir. Escrita em Lx.^a
a 20 de feu.^{ro} de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

Para o Visconde de Villa Noua de Seru.^{ra}

1651 — FEVEREIRO — 20

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar.
Eu mandey fixar agora nesta Corte hvm Edital de q̃ com
esta carta se uos remetera a copia repetindo a resolução,
que ya auia tomado, e de que se uos auisou, para q̃ os
soldados pagos, que com justificadas resoes pertendessem,

não seruir mais, presentassem as suas petições, aos gouernadores das armas, em cuya jurisdicção, tiuessem sua praça assentada, para me consultarem as que forem justificadas, acrescentando agora que o mesmo facão os que forem soldados Auxiliares, de que me pareceo auisaruos, para o terdes entendido, e fazerdes que se cumpra, pella parte que uos tocar, a ordem, que sobre isto se tem dado, e se uos da agora por esta Carta escrita em Lx.^a 20 de Feuereiro de 651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o g.^{or} das armas da Prou. de Entre Douro e Minho.

1651 — FEVEREIRO — 20

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta vos mando remetter hũa petição de Anna Barbosa Nouais molher de Pedro Carualho de Abreu morador em Arco termo de Valença, em q̃ pede q̃ por carta de minha fazenda se lhe reponhão no estado em q̃ de antes estauão huãs casas, q̃ tem na mesma Villa, q̃ occuparão os soldados, e o gouernador della, e juntam.^{to} huã enformação, q̃ mandey tomar sobre a mesma petição, pello Corregedor da Comarca; E pareceome remetteruos estes papeis e encomendaruos diffiraes à pretençaõ de Anna Barbosa como for justiça, e conueniente a meu seruiço. Escrita em Lixboa a 20 de feu.^{ro} de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

Para o Visconde de Villa Nova de Seru.^{ra}

1651 — FEVEREIRO — 25

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̄ amo: Em outra carta q̄ se uos escreueo em 28 de Nouembro proximo passado, respondendo a outra uossa de 6 de Outubro antecedente sobre a pretensão que tinha o Sargento mor do terço dessa Prouincia, de que as companhias delle q̄ estão repartidas por praças que gouernão capitaães do mesmo terço estiuessem as suas ordens, se uos auizou que eu hauia por bem que nisto se procedesse na forma das ordens dadas nas cartas q̄ sobre esta materia se havião escrito a Diogo de Mello, e Dom Francisco de Azeuedo de q̄ me enviastes as copias com a uossa, aduertindo se uos na minha que quando o Mestre de Campo, ou Thenente de Mestre de Campo g.^{al} fossem as praças em q̄ ouuesse gou.^{res}; Capitaães das companhias do terço, se quizessem saber se estaua armada a infantaria q̄ ouuesse nas tais praças, e exercitala o poderião fazer sem se intrometerem no gouerno das mesmas praças, por isto tocar som.^{te} aos gou.^{res} dellas. E porq̄ nesta ordem ouue enleo, e equiuocação na parte q̄ toca ao Mestre de Campo, e a minha tenção não foi outra mais que mandar q̄ se obseruassem, e guardassem pontualm.^{te} as ordens dadas plas cartas citadas que se escreuerão a Diogo de Mello, e a Dom francisco de Az.^{do} acrecentando som.^{te} que quando o thenente de Mestre de Campo g.^{al} fosse as praças cujo gouerno estiuesse encarregado a capitaães do terço poderia saber se a infantaria paga estaua armada, e exercitala sem se intrometer no gouerno das praças e gente da ordenança. Me pareceo declaralo, e mandaruolo auizar por esta carta para q̄ assi se cumpra e guarde pontualm.^{te} sem embargo das razões q̄ fran.^{co} Soarez de Castro Capitaõ mor de Moncão apontou em hũ papel, que uos deu que todas me forão presentes por hũa copia assinada por elle q̄ aqvi enuiuou, ao qual estranhareis da minha parte, pór em duuida com as razões do seu papel estar as

ordens do Mestre de Campo quando elle entrar, e assistir em Monção; e se fran.^{co} Soarez, ou algũ outro capitão do terço que gouernarem praças persistirem nesta duuida, e não qvizerem cumprir as ordens do Mestre de Campo os deporeis de seus cargos propondome logo sogeitos p.^a elles na forma ã tenho resoluto, e de ã se auizou a Dom fr.^{co} de Az.^{do} na carta ã se lhe escreueo em 30 de Nou.^{ro} de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — FEVEREIRO — 25

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio muito saudar como aquelle que amo. Tenho entendido que para se euitarem alguãs desordens, e excessos cometidos pellos Capitaẽs do terço dessa Prouincia que gouernão praças na fronteira, conuira que elles com as suas companhias se mudem cada quatro ou seis mezes com as de Saluaterra, para que fique sendo igual o descanso, e o trabalho a todas as companhias de que se compoem esse terço e que fazendosse assy os moradores das taes praças uendo fora dellas os Capitaẽs por ã são gouernadas se poderão queixar o que não podem fazer com temor estando presentes, como tambem os soldados poderão saber que tem officiaes mayores que hão de saber, e examinar como procedem e que assy mesmo quando ouuer occasião de se tirar algũa gente para outra parte uira com boa disciplina, e não para insolencias e as fugas que costumão fazer, como ultimamente se experimentou na que uejo a Peniche que tudo nasce da pouca doutrina que os capitaẽs lhe dão. Encomendouos que considerado tudo o que fica referido nesta carta me auizeis do que vos parece nesta materia para com isso

tomar nella a resolução que mais conuier a meu seruiço.
Escrita em Lx.^a 25 de feu.^o de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — FEVEREIRO — 28

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio mvito saudar como aquelle q̃ amo. Encomendouos que uendo a petição do Alferez reformado Damião de Cea que se uos remetera com esta carta com os papeis de seus seruiços que uos prezentara, tenhais lembrança de mo propor para os postos em q̃ conforme à qvalidade de sua pessoa, merecimentos de seus seruiços, e procedimentos estiuer a caber, na forma das ordens dadas. Escrita em Lix.^a 28 de feu.^o de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — FEVEREIRO — 28

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Remetterseuos ha com esta carta hũa petição de Balthezar Velho morador em Caminha, com os papeis que accusa, em que pede se lhe confirme o despacho que teue do Conde de Castelmilhor, para servir de Escriuão dos Almazeñs daquella Villa. Encomendouos

que uendoos, me informeis do q̃ se uos offereçer e parecer sobre o que pede. Escrita em Lx.^a 28 de feu.^{ro} de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MARÇO — 2

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo; Por hũ aluará meu de 6 de nou.^{ro} de 647 que mandey passar ao Sargento Roque Pita Calhr.^{os} que auia estado preso em Eluas, se lhe pagasse o que contasse deuersselhe de seus soccorros uencidos o que per conta delles se lhe desse nesta corte duas pagas e o de mais nessa Prouincia d' Entre douro e Minho do dinhr.^o consignado a gente de guerra della. E porque me representou que não se tinha dado comprimento ao dito aluará vos encomendo e mando deis ordem ao Vedor g.^{ri} que com effeito lhe dé e pague o que constar ser lhe deuido; Escripta em Lx.^a a 2 de Março de 1651.

Rey

Dom Pedro de Menz.

Para o Gou.^{or} das Armas do Minho.

1651 — MARÇO — 18

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Por me representarem os officiaes das camaras de algũs lugares uesinhos da Raya, que por serem chamados os auxiliares delles para as correrias e

pilhageiões que ordinariamente se fazem e intentão fazer em Castella se encontra muito com o intento e ordeões com que os mandei formar, e que sera impossivel as Camaras soccorrellos tantas uestes como são chamados; E porque conuem muito que se lhes guarde o que se lhes prometteo, e que não sejam conuocados estes auxiliares, senão nas occasioões em que precisamente for necessario de modo que lhes fique mais tolerauel o trabalho, e as despesas que as Camaras hão de fazer na condução para que os Pouos senão exasperem conuindo tanto a meu seruiço conserualos e animalos, e possão no que lhes permittir e na possibilidade accudir as obrigacoões de meu seruiço, e ao grande trabalho que lhes causa huã guerra tam continuada e dillatada. Vos encomendo muito particularm.^{te} que por uossa parte procureis que não sejam chamados senão quando não se possa escusar fazelo na forma das ordens que sobre este particular são dadas. Escrita em Lx.^a 18 de M.^o 651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MARÇO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 7 do corrente em que fazendo relação da qualidade, seruiços, e bons procedimentos com que tem seruido e serue francisco Soares de Castro, apontais com estas as mais rasões que uos mouerão a suspender executar a ordem que por outra minha de 25 de feu.^{ro} passado se uos deu para lhe estranhades e o reprehenderdes de minha parte por hauer posto em duuida estar a ordem do Mestre de Campo e

estimei tanto o q̃ auisais a fauor dos bons procedimentos de fran.^{co} Soares, que me pareceo dizeruos que escuseis reprehendelo, como se uos auia ordenado o fizesseis; e espero eu que procedera elle sempre de modo que folgue eu de lhe fazer honra, e merçe, como lha farei, em tudo o que ouuer lugar. Escrita em Lisboa 31 de Março de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MARÇO — 24

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo uisto a uossa carta de 22 de Dezembro proximo passado, e os papeis q̃ enuiastes com ella sobre o q̃ resultou da diligencia que fizestes em rasão do mole que se deue fazer no surgidouro de Villa do Conde, de q̃ tambem veo aplanata, e computo do que fara de custo esta obra, e relação dos effeitos, de que entendeis se podera tirar o dinheiro necessario para ella; antes de tomar resolução nesta materia; me pareceo encomendaruos, me auiseis de despois de feito este mole, ficara elle reparado de todos os uentos e se auera outros effeitos mais consideraueis, e mais faceis, de que se possa tirar todo o din.^{ro} necessario para a obra, e se a mesma Villa do Conde, e seu termo a poderão ajudar com algũ effeito mais certo, e de maior quantia da que se aponta nestes papeis, como parece o deue fazer em respeito do particular interesse que se podera seguir a seus moradores de se fazer este mole e juntam.^{te} me auisareis o q̃ importância em cada hum anno os effeitos applicados as fortificações das praças dessa fronteira; e o estado em q̃ se acha a fortificação de cada hũa dellas. E isto com toda a dis-

tinção, e particularidade; e satisfareis q.^{to} antes for possível a esta diligencia. Escrita em Lx.^a 24 de M.^o de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MARÇO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 25 de Feuereiro proximo passado em que apontais as rasões porque o l.^{do} João de Albuquerque Auditor geral da gente de guerra dessa Prouincia deuia ser recondusido por outros tres annos neste mesmo cargo; E porque não conuem recondusilo nelle por ser contra o estilo que se pratica; fui seruido nomear para este cargo ao l.^{do} Manoel Coelho de Araujo por estar inteirado de sua sufficiencia, e prestimo, e entender que podera fazer o tombo dos bens dos confiscados que estão applicados as fortificações dessa fronteira na mesma forma em q̃ apontais o podera fazer o l.^{do} João de Albuquerque. De que me pareceo auisaruos para o terdes entendido. Escrita em Lx.^a 31 de Março de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MARÇO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo visto a uossa carta de 14 do presente em que representais as difficuldades que se

uos offerecem em rasão de se auerem de mudar cada quatro, ou seis meses as companhias com q̄ algũs capitaes do terço dessa Prou.^{ca} estão gouernando praças nessa frontr.^a, com as de Saluaterra, (como uolo tinha mandado aduertir), e as rasões q̄ apontais para senão fazer esta mudança, me pareceo dizeruos que nesta matr.^a facais o q̄ entenderdes e uos parecer que sera mais conueniente a meu seruiço; por ter por certo de uos que nella procurareis ajustaruos com o q̄ for mais ajustado. Escrita em Lix.^a 31 de Março de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — ABRIL — 26

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̄ amo. Vi a uossa carta de 6. do passado em que apontastes as rasões porque se deuia suspender o effeito da ordem que mandei passar para Gaspar Nvnes de Carualho Gouernador da Comarca de Guimaraes uir apparecer nesta Corte dentro em quinze dias. E porq̄ sem embargo dellas tenho de nouo mandado que dentro em oito dias venha a esta corte na forma q̄ lhe estaua ordenado; Me pareceo auisaruolo para q̄ o tenhais entendido. Escrita em Lx.^a 26 de Abril de 1651.

Rey

Jorge de Mello

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — ABRIL — 26

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Ao Mestre de Campo Francisco Peres da Silua, fui seruido conceder licença para ir à sua terra pôr em ordem algũas cousas tocantes a sua fazenda; e juntamente curarse de algũs achaques q̃ tem; E paraque o possa fazer, vos encomendo que não se uos offerecendo inconueniente em se lhe conceder esta licença lha concedais em meu nome por tempo de dous mezes para q̃ possa usar logo della. Escrita em Lix.^a 26 de Abril de 1651.

Rey

Jorge de Mello

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — ABRIL — 26

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio mvito saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se uos remetera huã petição de Francisco Barbosa Figueiroa Capitão de infantaria nessa Prouincia em q̃ pede plas rasões que nella aponta lhe faça merce de o mandar reformar deste posto. Encomendouos que vendoa me informeis com uosso parecer do q̃ se uos offerecer em rasão da pretensão deste capitão paraq̃ com inteira noticia de tudo, lhe possa mandar deferir como for justo. Lx.^a a 26 de Abril de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MAIO — 9

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle ã amo. Vi a uossa carta de 13 de Abril passado, em que me dais conta da entrada que mandastes fazer em Galiza pelo Thenente de Mestre de Campo geral Luiz de Oliveiros famel; e do bom successo comã se fez saqueandosse, e queimandosse ao inimigo os lugares de Verca Portella e Vieira, trazendo lhe os gados. E pareceome agradeceruos (como por esta carta o faço) o zelo, e boas considerações com que ordenastes, e dispuzestes esta entrada, de que fico com toda a deuida satisfação; e porque dizeis que nesta entrada se acharão tambem o Capitão de cauallos Labart; o Ajudante de Thenente de Mestre de Campo g.^{al} Eleuterio Correa de Lacerda, e os capitães P.^o Roiz de Sousa, Francisco Barbosa de Figueiroa, Vicente de Bastos, e Esteuão foz Nunez, e procederão nella como conuinha comprindo inteiram.^{to} com sua obrigação, lho agradeceréis da minha parte. Escrita em Lx.^a 9 de Majo de 1651.

Rey

Jorge de Mello

Joanne Mez. de Vas.^{10a}P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — MAIO — 13

Visconde amigo. Eu o Principe uos enuio m.^{to} saudar como aquelle ã amo. Com esta carta se uos remetera hũa petição de Antonio Pereira de Castro Capellão mor do terço dessa Prouincia em que pede o mande restituir à posse em ã estaua de administrar os sacramentos aos soldados e gente militar da praça de Saluaterra, e ter para este effeito a chaue do sacrario, por o auer tirado della

com censuras Manoel Borges Capellão da companhia do Capitão G.^{es} de Sousa de Meneses, com titulo de dizer que era Vig.^{ro} da Igreja daquella praça, ualendosse para isto do Ordinario do Arcebispado, que o obrigou a entregar a chave do sacrario q̃ tinha. Encomendouos que uendo esta petição informeis com uosso parecer do que achardes em rasão do q̃ Antonio Pr.^a pede, e refere nella, auizandome por quem foi prouido o Vig.^{ro} de q̃ elle se queixa que lhe fez força em o tirar da posse em que estaua. E que freguezes ha na praça de Saluaterra que não seião soldados, e gente militar. Escrita em Alcantara 13 de Majo de 1652.

Principe

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — MAIO — 15

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio mquito saudar como Aquelle q̃ amo. Por carta de uos mandey ordenar fizesseis entregar à ordem de Dom R.^o de menezes Gouvernador da relação e Caza do Porto hũa comp.^a de Infanteria para uir com o Nauio que tenho mandado uir a esta barra, e porque me auizão que ainda não está entregue, e que por esta causa se retarde a uinda do nauio; Vos ordeno que sem nenhũa dilação façais logo entregar esta companhia, e me auizeis de como o tendes executado nesta conformidade. E chegado o galeão se uos restituirá esta comp.^a Escrita em Alcantara a 15 de Maio de 1651.

Rey

P.^a o Gou.^{or} das Armas de Entre douro e Minho.

1651 — MAIO — 20

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. He taõ grande a falta, que em Moçambique há de gente Portugueza para conseruação e deffensa daquelles portos, e tam grande o dezeijo que tenho, de que meus Vassallos uão gosar, e pessuir os frutos, e riquezas, que aquellas terras daõ de si, que tiue por conueniente mandaruos encarregar (como por esta carta faço) que logo que a reçoberdes ponhaes todo uosso cuidado em persuadir, e acomodar alguãs pessoas das Villas, e lugares dessa prouinça, que com suas cazas, e familias queirão passar a viuer com ellas a Moçambique, certefi-candoos, que alem de lhes mandar assistir aqvi, com o q̃ lhes for neçessario p.^a sua passagem, e fazer no mais que lhes tocar todo o fauor, lhes mandarey dar naquella conquista terras que beneficiem, e em que viuão, e tenham as commodidades, que sempre tiueraõ os Portugueses com tanta utilidade e proueito seu, e para melhor poderdes conseguir o effeito deste negocio uos ualereis das noticias dos Parrochos das freguezias dizendolhes da minha parte, que em uolas darem reçoberrey delles particular contentamento, como tambem o terey de vos, no bom modo, com que espero uos hajaes nesta delig.^{ca} de tanta importancia e seru.^o meu, e do que uisto fizerdes me dareis conta com toda a breuidade. Escrita em Alcantara a 20 de Mayo de 1651.

Rey

P.^a o Govern.^{or} das Armas da prouinça de Entre douro e Minho.

1651 — MAIO — 27

Vixconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. Tenho applicado a outros effeitos

a parte do dinheiro do Real dagoa dessa prouinçia, que resta do que se despente no pão de monição dos soldados, encomendouos que o não deuirtaes a outros effeitos, e me auiseis do q̃ importará em cada hum Anno. Escrita em Alcantara a 27 de Mayo de 1651.

Rey

P.^a o Vixconde.

1651 — JUNHO — 16

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Porq̃ justam.^{te} se pode recear conforme aos auizos que ha das preuenções que o inimigo faz por mar em Galiza, e outros portos maritimos, que trata de intentar algũa facção nos da costa deste Reino, e que o possa conseguir mais facil, e breuem.^{te} nos q̃ ficaõ nessa Prouincia de Entre douro e Minho, me pareceo encomendaruos que em todos haja grande uigilancia, preuenção, e cuidado, e que para isto, e para tudo o mais que se possa offerecer uades fazer uossa assistencia em Viana. Escrita em Lx.^a 16 de Junho de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — JUNHO — 24

Gouernador das Armas da Prouinçia de Entre douro e Minho Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar. Ordennareis ao Vedor g.^{al} e Contador della, que depoes de passadas tres mostras, da licença que se der para fora da praça por tempo limitado, a qualquer pessoa, se lhe não acclare o soldo. Sem ordem nossa, e constandouos

prim.^o que ouue causa bastante, de infirmitade ou supprimento meu, passado no Conselho de guerra, para se não hauerem recolhido, adentro do Tempo da licença a seus postos; porque não sendo assy, se fara mençam quando se lhes acclarar o soldo, que não accudirão dentro do tempo de suas liçenças, nem depois dellas nas tres mostras seguintes, para q̃ nas fees de offiços, que se lhes passarem, se ponha esse deffeito, e nos Conselhos donde requererem seja notorio. Escrita em Alcantara a 24 de Junho de 651.

Rey

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^a de Entre douro e minho.

1651 — JUNHO — 25

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuió muito saudar como aquelle q̃ amo. Balthesar de Souza de Meneses Alcaide mór, e Capitaõ mór do Castello de Lindozo, me pedio lhe fizesse merce do soldo de Capitaõ de infantaria para o gosar naquelle Castello gouernando a infantaria q̃ nelle assiste de guarniçaõ, por se achar impossibilitado para poder continuar o seruiço sem soldo; E hauendo eu visto tudo o q̃ sobre este particular me representou, e o q̃ em rasão delle me escreuestes na uossa carta do 1.^o de Março proximo passado; Me pareceo encomendaruos (por não soffrer o Cabedal que de presente ha que se acrecentem nouos soldos) me proponhais a B.^{ar} de Sousa para as companhias de infantaria paga, que uagarem nessa Prou.^{ca} porque o tenho plo zelo e bons procedimentos com q̃ me tem seruido, por sogeito mui benemerito para poder occupar este posto. Escrita em Lx.^a a 25 de Junho de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — JUNHO — 27

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Encomendouos me auizeis logo do estado em que se achão as fortificações das praças dessa fronteira e se se trabalha nellas na conformidade da planta de cada huã porque o quero ter entendido. Escrita em Alcantara 27 de Junho de 1651.

Rey

Jorge de Mello

Dom Alu.^o de Abranches
de Cam.^aP.^a o g.^{or} das armas da Prou.^a do Mynho.

1651 — JULHO — 18

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendo visto a uossa carta de 19 de Março proximo passado em que sois de parecer que a Balthezar Velho que está seruindo de Escriuão dos Almazens da Villa de Caminha, se lhe confirme a ordem que teue do Conde de Castelmelhor gouernando as armas nessa Prouincia para seruir este officio, e g^{os}ar com elle meio tostão por dia; Me pareceo tornaruos a remeter os papeis (q̃ me enuiastes com a uossa carta) de B.^{ar} Velho, tocantes à sua pretensão, e dizeruos que se entenderdes que esta occupação e officio he necessario na praça de Caminha, façais que a este homẽ se lhe continue o salario que com elle lhe sinalou o Conde de Castelmelhor plo despacho posto nos ditos papeis. Escrita em Lx.^a 18 de Julho de 1651.

Rey

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1651 — JULHO — 24

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Porqvanto tenho mandado ordenar à Gaspar Nunes de Carualho que não occupe, nem exercite mais o posto de Governador da Comarca de Guimaraes, me pareceo auisaruolo para o terdes entendido. Escrita em Lisboa 24 de Julho de 1651.

Rey

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1651 — AGOSTO — 7

Bisconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Por não ser possiuel juntarsse na Prouincia dAlentejo a ceuada necess.^a p.^a sustento da Caualaria que nella assiste Ordeno ao juiz de fora de Vianna faça comprar nella e nos lug.^{res} de sua com.^{ca} oitocentos moyos de centeyo e algũ milho p.^a o dito Prouim.^{to} que se hade pagar logo per ordem G.^{ar} Malhio aquem está encarregado como aos mais seus companhr.^{os} o dito Prouimento, e que não consinta aja atrauessadores emq.^{to} este pam não estiuer feito, e que hauendo algũ atrauessado o come pello que ouer custado, e hũ e outro faça o ditto juiz de fora conduzir a Villa de Alcacere, tomando p.^a isso as embarcações necessarias; Encomendouos que p.^a tudo o que tocar a este negoceo deis toda ajuda e fauor que for necess.^o v.^{ta} a importancia delle. Escripta em Lisboa a 7 de Agosto de 651.

Rey

Sebastião Cesar de Menezes

Para o Bisconde de Villa noua de Ceru.^{ra} Gou.^{or} das Armas da Prouincia do Minho.

1651 — AGOSTO — 11

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Vi a vossa carta de 6 do mes passado com o escrito, q̃ com ella veu, q̃ escreueo hvm nosso respondente q̃ temos em Castella, a Pedro de faria capitão do castello de Crasto laboreiro, auizandoo do q̃ alcançou passaua naquelle Reyno. E pareceome dizeruos, q̃ fico aduertido do q̃ a vossa carta dizeis, e do q̃ o escrito conthem. Escrita em Lixboa aos 11 de Agosto de 1651.

*Rey*O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

Para o Gou.^{or} das Armas de entre Douro e Minho.

1651 — AGOSTO — 26

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar, como aquelle que amo. Sendo, por parte do Conde da Atouguia, chamado a Chaues P.^o Lopez d'Azeuedo, que por outra minha de 20 de Nour.^o de 648 uos mandei retiueseis na praça de Saluaterra, ate eu mandar o contrario, o podeis deixar hir liurem.^{te} que assy o tenho resolutu; de que me pareceo auizaruos, para o terdes entendido. Escrita em Lisboa a 26 de Agosto de 651.

*Rey*P.^a o Bisconde.

1651 — AGOSTO — 30

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Vi a vossa carta de 8. do presente,

em q̃ me destes conta da grande confuzaõ, q̃ dizeis ha sobre naõ correrem nessa prouincia as patacas, e do considerauel damno, q̃ disso se causa appontandoo por menos, pedindome o mandasse remedear com breuidade, E pareceo me dizeruos, q̃ nesta materia se tem dado o remedio q̃ pareceo mais conueniente, e se tem executado. Escrita em Lx.^a a 30 de Agosto de 1651.

Rey

O Marques Almirante

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Gou.^{or} das Armas dentre Douro e Minho.

1651 — AGOSTO — 30

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo.. Com esta carta se vos remettera outra dos officiaes da Camara da Villa de Barcellos, em q̃ se queixaõ dos proçedimentos de Francisco Pereira Pinto Governador daquella Comarca, o qual me escreueo, tambem outras tres cartas, q̃ assi mesmo se vos remettem com esta, em q̃ aduerte algũas cousas, q̃ diz saõ necessarias, para melhor se encaminhar o q̃ se lhe encarregou, e está à sua conta; Encomendouos, q̃ vendo as todas, e inteirado do q̃ conthem huãs, e outras, me informeis do q̃ Vos parecer se deue prouer, assi em rezaõ da queixa dos officiaes da Camara, como do q̃ apponta Francisco Pereira nas suas cartas, e todas as tornareis a remetter com vossa repostas. Escrita em Lx.^a a 30 de Agosto de 1651.

Rey

O Marques Almirante

Joanne Mez. de Vas.^{los}

Para o Gou.^{or} das Armas dentre Douro e Minho.

1651 — AGOSTO — 31

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se vos remettera hũa petição dos officiaes da Camara, e mais moradores do Concelho de Entrehomem, e cabado, em q̃ pellas rezoões que nella appontaõ, pedem sejaõ escuzos de darem falha, e leuaremna ao Minho; Encomendouos q̃ uendo a lhes defirais como entenderdes mais conuem a meu seruiço fazendolhes o fauor q̃ ouuer lugar. Escrita em Lx.^a a 31 de Agosto de 1651.

Rey

O Conde de Prado

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Gou.^{or} das Armas de entre Douro e Minho

1651 — SETEMBRO — 2

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Dom Rodrigo de Castro Governador das Armas na Prouincia da Beira, me representou, que do Terço do seu partido lhe fogiraõ muitos soldados pagos, e o vaõ fazendo outros para essa prouincia, e da de Tras os Montes, e porq̃ isto he contra meu seruiço, e fazenda, vos encomendo, e mando os facais restituir logo a Dom Rodrigo, e ordenar ao Veedor dessa prouincia q̃ daqui em diante não aceite soldado algum dos terços das outras prouincias, e q̃ haja toda a boa correspondencia, e não tenhaõ lugar de se andarem passando de huãs partes para as outras. Escrita em Lx.^a a 2 de Setembro de 1651.

Rey

O Conde de Prado

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

Para o Visconde de Villa noua de Seru.^{ra}

1651 — SETEMBRO — 8

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Posto que tenho concedido aos Gouernadores das armas que proponhaõ sogeitos para os postos da guerra que uagarem nas svas jurisdicoẽs até o de Mestre de Campo para eu nomear hvm dos que elles propuserem, sem embargo disto, hey por bem de declarar que esta permissaõ naõ pode restringir o poder q̃ tenho de prouer os tais postos, quando se offereça occasião que obrigue a isso, ou uenhaõ propostos, ou naõ plos gouernadores das armas. E para q̃ tenhais entendido que naõ se uos fara aggrauo, nem podereis ter razaõ de queixa quando eu prouer nesta forma os postos de vossa jurisdicãõ, me pareceo aduirtiruolo, como o faço por esta carta. Escrita em Lix.^a 8 de Setembro de 1651.

Rey

O Conde de Prado

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1651 — SETEMBRO — 9

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo. Encomendouos q̃ logo, q̃ receberdes esta carta, ordeneis se faça hvm Mapa dessa fronteira, em q̃ se comprehendaõ e dessenhem todos os lugares da Raya alargandosse pellos do Sertão o mais q̃ for possiuel, vindo tambem dessenhados os lugares do inimigo oppositos aos nossos, tudo com toda a mayor distincçaõ dos montes, vales, e ribeiras q̃ ouuer em toda a prouincia, que for possivel, e demais deste mapa, se haõ de fazer para me virem com elle plantas de todas as praças q̃ ao presente se fortificaõ nessa fronteira por mar, e terra cada huã em

carta particular q̃ tera cinco palmos de comprido, e tres e meo de alto, sendo o petipé a respeito das cartas, e se declarara em cada hũa o tempo em q̃ se começou a fortificar, e o estado em q̃ se acha a fortificação de presente, e tornouos a encarregar satis-fazerdes a esta ordem, quanto antes pode ser. Escrita em Lx.^a a 9 de Setembro de 1651.

Rey

O Marques Almirante O Conde de S. Lourenço

Para o Visconde de Villa nova de Seru.^{ra}

1651 — SETEMBRO — 23

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 17 do passado em que me dais conta das rasões que uos moueraõ a mandar queimar ao inimigo o lugar de Gandarela; e da resolução, e valor com que o executaraõ os Capitaes Manoel de Barbeita, e Vicente de Bastos com as suas companhias, e o thenente Diogo Pereira de Araujo com trinta cauallos; E porq̃ do successo tiue muito contentam.^{to}, me pareceo agradeceruos (como por esta carta o faço, as boas considerações, e zelo com que dispuzestes à faccaõ; e dizeruos que da minha parte agradeçais aos dous Capitaes, e thenente que se acharaõ na occasião o bem que procederão nella. Escrita em Lix.^a 23 de Setembro de 1651.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — SETEMBRO — 23

Visconde amigo. Eu ElRey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle ã amo. Porque quero saber quando me propuserdes sogeitos para Capitães de companhias assi de infantaria, como de cauallos, o numero de soldados effectiuos de que consta cada hũa, me pareceo aduertiruos que quando me fizerdes as tais proposições, facais em cada huã dellas esta declaração. Escrita em Lx.^a a 23 de Setembro de 1651.

Rey

O Marques Almirante

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — SETEMBRO — 23

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle ã amo. Com esta carta se vos remetterá huã petição do juiz, e Officiaes da Camara do Concelho de Serolico de Basto, em ã referem ã tem por noticia ã vos nomeastes para Capitaõ mor delle a Simaõ Lobato de Sousa escriuão dos orfaõs, e appontaõ as rezoës porq̃ elle não pode seruir o dito cargo, e antes de tomar resolucaõ nesta petiçaõ, me pareceo remetteruola, e encomendaruos me informeis do ã ella conthem com vosso parecer, tomando as mais noticias ã tiuerdes por necessarias tornando-me a enuiar a propria petiçaõ. Escrita em Lx.^a a 23 de Setembro de 1651.

Rey

O Marques Almirante

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das Armas dentre Douro, e Minho.

1651 — OUTUBRO — 3

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. A Joaõ Carualho de Miranda, que ia noutra occasião de falta de trigo, proueo esta Cidade, com quantidade delle, tenho mandado passar, pla uia a que tocca, as prouizoões necessarias para dessa prouincia poder conduzir por mar, e por terra, o pão que comprar, ou tiuer comprado, per sy, ou seus procuradores, pagando tudo plo estado, e preços da terra. E por ser taõ importante ao R.^{no} ficar este Inuerno a Cidade bastecida, para todo o acontecim.^{to}, uos encomendo muito e mando, deis, para esse effeito toda ajuda e fauor, que nos pedirem, procedendo contra as pessoas, que lhes impedirem a sacca, e condução, que de assim o fizerdes uo lo aggradecerei. Escrita em Lix.^a a 3 de Outt.^o de 651.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a noua.

1651 — OUTUBRO — 9

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle q̃ amo. Porq̃ conuem à boa administração da justiça, e a meu seruiço que nenhum sogeito seja admittido a elle em posto algum sem que conste primeiro que não está obrigado a justiça, nem cometeo crime de que esteia por liurar. Resolui que todos os que pretendem postos na guerra, ou forem, sem os pretenderem, propostos para elles, preceda presentarem folha corrida; e que se declare nas propositões, que as presentaraõ; E a vos uos encomendo q̃ assi o executeis pelo que uos toca daqui em diante; e que para isto facais registrar esta carta nos liuros da Vedoria g.^{al} dessa Prou.^{ca} para o q̃ sempre

conste da ordem que por ella mando dar. Escrita em Lx.^a
a 9 de Out.^o de 1651.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 12

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. O Alferes reformado Christouão de Castro, cuja petição, e papeis de seus seruiços uos presentara com esta carta pretende ser prouido do posto de Capitão de infantaria de hũa das tres companhias que diz estão uagas no terço dessa Prou.^{ca} Encomendouos que uendo a sua petição, e papeis de seus seruiços com relação delles mo proponhais para as companhias q̃ ahi ouuer uagas, ou vagarem na forma das ordões dadas. Escrita em Lix.^a 12 de Nou.^o de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 13

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Com esta carta se vos remetera huã petição de Jeronimo da Silua de Meneses, em que pelas rasoões que nella aponta pede lhe faça merçe do posto de gouernador da praça de Melgaço, encomendouos que com attençaõ ao q̃ refere na sua petição mo propo-

nhais para este posto na forma das ordens dadas. Escrita em Lix.^a 13 de Nou.^o de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o Gou.^{or} das armas de Prou.^{ca} do Minho.

1651 (?) — NOVEMBRO — 24

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio mvito saudar. Recebeosse a uossa carta de 2 do presente em que me daes conta do bom successo com que se executou a ordem que destes para se queimar, e saquear ao inimigo os lugares de Tortoreos, Portopedrozo, Linhares, e Outeirinho fortificados demais dias a esta parte com occasião de elle hauer persuadido aos moradores de Gandarella (q̃ os dias atras se queimou tambem) a que com as fortificações q̃ se háuiaõ feito, podiaõ tornar a lograr liurementes suas fazendas. E pareceome aggradeceruos (como o faço) o zelo, e boas considerações com que nisto obrastes, Escrita em Lx.^a 24 de Nouembro.

Rey

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o G.^{or} das armas do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 27

Visconde amigo. Eu El Rey uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Com esta carta se uos remetera outra do Mestre de Campo Francisco Peres da Silua com os papeis q̃ acusa nella, sobre a pretensão q̃ os dous Capitães de cauallos q̃ ha nessa Prou.^{ca}, tem de serem izentos

das ordens do Mestre de Campo. E porq̃ elle na sua carta diz que uos sobre esta materia me tinheis escrito, e cá não se acha carta uossa q̃ trate della; me pareceo encomendaruos q̃ uendo o q̃ francisco Perez aponta na sua carta e contem os papeis que uaõ com ella, e constandouos ser assi, façais aduertir aos dous capitães de caualllos; que tenhaõ entendido que plas rasões que o Mestre de Campo aponta no seu papel, só a elle toca como Governador da praça de Saluaterra conhecer em primeira instancia dos casos succedidos nella, e sentencealos, por estar tudo debaixo de sua ordem, e jurisdicção, e por não ser a cauallaria corpo separado da infantaria porque para o ser auia de constar a cauallaria de quatrocentos caualllos para cima, tendo com elles ao menos Comissario geral; e os demais postos para baixo com Auditor particular. E uos dandolhe a entender todas estas rasões, fareis que assi se execute. Escrita em Lx.^a 27 de Nou.^o de 1651.

Rey

O Marquez Almirante

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 28

Visconde Amigo; Eu o Principe uos emuio m.^{to} saudar; O Cappitaõ Affonço Serraõ Monis, q̃ esta uos dará, vai por Ordem minha, reconduzir os soldados q̃ se tem auzentado, dos terços deste ex.^{to}; contheudos nas listas q̃ leua assinadas por Dom João da Costa, M.^o de Campo g.^l e porq̃ conuem q̃ esta recondução se faça com todo o asserto, breuidade e menos oppreção dos pouos, q̃ for possiuel, uos encomendo m.^{to} que pessoalm.^{te} lhe assistaes, e façais dar pellos Ministros de guerra, e Justiça, dessa uossa jurisdicção, toda à assistencia necessaria;

e uzareis dos maes meyoŝ q̃ uos parecer p.^a q̃ se possa obrar nesta dillig.^a com tal asserto, q̃ rezulte della o effeito a q̃ os mando.

E porq̃ sobre tudo conuem, q̃ se euitem os excessos, que em semelhantes occazioẽs se custumaõ fazer, vos encomendo m.^{to} q̃ nesta haja tal cuidado, q̃ naõ se de occaziaõ de queixa aos pouos; e Vos me auizareis do procedim.^{to} do Cappitaõ, e mais officiais mui particulamente.

E porq.^{to} sou informado q̃ mvtas pessoas poderozas, e eccleziasticas, se seruem dos soldados auzentes, lhes aduirtireis da minha parte, os entreguem logo, e os naõ consintaõ mais em seu seruiço, e uos os obrigareis a q̃ assim o façãõ, e que tornem os soldados a svas companhias, nesta leua.

Espero do zello, com q̃ em toda a occaziaõ, uos empregaes em seru.^{so} de El Rey meu s.^{or}, q̃ nesta ó continuareis com uentageõs, pello muito q̃ conuem, reconduziremsse estes soldados na occaziaõ prez.^{to}; O que se farã na forma das Ordeõs q̃ leua o cappitaõ, assinadas por Dom João da Costa. Escritta em Eluas à 28 de Nou.^{ro} de 651.

Principe

P.^a o Visconde G.^{or} das Armas da Prou.^{cia} do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 29

Vizconde amigo. Eu El Rey uos inuio mquito saudar como aquelle que amo. Por parte de Francisco Peres da Sylva mestre de campo do terço dessa Prouincia se me representaraõ as rezoõs porque deuia mandar que se lhe naõ possaõ tirar ainda que esteja auzente da Prouincia, senãõ com licença minha, os proẽs e precalcos que lhe tocaõ, como Governador da praça de Saluaterra. E porque quero saber, que proẽs e precalcos saõ estes que diz lhe tocaõ, e a ordem que tem minha para os poder leuar,

vos encomendo mo auizeis. Escrita em Lx.^a 29 de Novembro de 1651.

Rey

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o G.^{or} das armas da Prouincia do Minho.

1651 — NOVEMBRO — 29

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. Agradeçouos muito cuidado com que procuraes alcançar noticia do estado das cousas de Castella, e particularmente do sitio de Barcelona, que se são verdadeiras (como parece) ficaua em grande Aperto. Encomendouos façais deligencia por entender, o que de nouo há naquella parte, E mo auizeis, com a breuidade, com que o fizestes agora. Escrita em Lisboa a 29 de Nour.^o de 1651.

Rey

P.^a o Visconde de Villa noua de Ceru.^{ra}

1651 — NOVEMBRO — 29

Visconde Amigo. Eu El Rey uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. Agradeçouos muito o que me dizeis em carta de 14 do corrente sobre a hida do Principe meu sobretodos mvito Amado, e prezado filho às fronteiras de Alentejo; em todas as occazioões experimenteiz de uosso animo, o que ly naquella carta, e he bem deuido à boa uontade que uos tenho. Escrita em Lix.^a a 29 de Nouembro de 1651.

Rey

P.^a o Visconde de Villa noua de Ceru.^{ra}

1651 — DEZEMBRO — 13

Visconde Amigo. Eu o Principe uos emuio m.^{to} saudar, como aquelle q̃ amo; Tenho por taõ certo tudo o q̃ me dizeis na uossa de quatorze do passado, sobre me hauerdes de acompanhar nestas fronteiras, como o saõ as rezoẽs, q̃ p.^a isso tendes, e uollo agardeço m.^{to} e assim folgarei de uollo significar nas occasioẽs q̃ se offreçerem de uosso contentam.^{to} Escritta em Eluas a 13 de Dez.^{ro} de 651.

Principe

P.^a o Visconde de V.^a noua da Ceru.^{ra}

1651 — DEZEMBRO — 19

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos enuio mvito saudar como aquelle que amo. A monsaõ da partida das naos, que se apprestaõ, para a India, esta ya, quasi entrada; E porque com ser de taõ grande importancia, para aquelle Estado, naõ lhe faltar com os soccorros, que se custumaõ remeterlhe, o de que nelle, mais se necessita he gente, e conuem preuenilla com tempo. Vos encomendo mvito e mando, deis logo ordem, para que nesse destritto sejaõ presos todos os soldados, que andarem fogidos, ou rebeldes das fronteiras, tendo obrigação de assistir nellas plo soldo, que a esse respeito receberaõ. E bem assim os uagabundos, e os mais de que uos parecer, conuem a limpar a republica: procurando que de hũs, e outros uenha o mayor nvmero, que se puder achar. E tanto que entrar Feuereiro, sejaõ remetidos, como for estillo, a esta Corte onde, por ordem do Conde de Cantanhede do meu Conselho de Estado, e Vedor de minha faz.^a seraõ entregues,

plas pessoas, que os conduzirem. Escritta em Lix.^a a 19 de Dezembro de 651.

Rey

P.^a o Bisconde de V.^a noua de Cerueira.

1652 — JANEIRO — 26

Vizconde amigo. Eu El Rey vos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Francisco Perez da Sylva me representou, que hauendolhe eu concedido licença para uir a esta Corte, não uzou della por não faltar a meu seruiço, e q̃ agora lhe he necessario uzar de tal l.^{ca} para se curar de alguns achaques q̃ padeçe, E porq̃ eu fuy seruido concederlha por tempo de dous Mezes, uolo mando auizar, para que tendoo entendido, o deixeis uzar della, aduertindoo q̃ lha concedo pello tempo referido. Escrita em Lx.^a aos 26 de Jan.^{ro} de 1652.

Rey

O Conde de Prado Joanne Mez. de Vas.^{ios}

P.^a o G.^{or} das armas da P.^{ca} do Minho.

1652 — JANEIRO — 26

Visconde amigo. Eu El Rey vos inuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Vi a uossa carta de 9 do Mez proximo passado, em q̃ me propuzestes sogeitos para o posto de Capitaõ de cauallos da companhia q̃ foy de Joaõ Losnos Labart falecido, e fuy seruido nomear para Capitaõ desta companhia a Diogo Pereyra de Araujo thenente della, de q̃ lhe mandei passar patente, E pareceome aui-

zaruolo para o terdes entendido. Escrita em Lx.^a aos 26 de Jan.^o de 652.

Rey

O Conde de Prado Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o G.^{or} das armas da P.^{sa} de Entre douro e Minho.

1652 — JANEIRO — 26

Vizconde amigo. Eu El Rey vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Vy as uossas cartas de 9. de Nouembro e 29 (19?) do passado em que me propusestes sogeitos para o posto do Governador da praça de Melgaço que uagou por falecimento de Antonio de Souza de Menezes, e uisto não se accomodar a aceitar aquelle posto o sargento mor Lourenço de Amorim Pr.^a com o soldo com que esta lotado dos segundos que propusestes fuy seruido nomear para Governador da mesma praca a Eleuterio Correa de Lacerda, de que lhe mandei passar patente, e pareceome auizaruolo para o terdes entendido. Escrita em Lx.^a 26 de Jan.^o 652.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor O Conde de Prado

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — JANEIRO — 27

Vixconde de uilla noua de Serueira. Eu o Principe uos enuio muito saudar como aquelle que Amo. Logo ã receberdes esta carta me enuiareis pello correo que a leua, a ultima mostra que se fez nessa prouinçia, assy a infan-

teria como a caualaria, e a lista dos soldados auxiliares que ha em toda essa prouincia, e outra da gente da ordenança que se podera tirar de toda a prouincia para hũa occasiaõ. Escrita em Lix.^a a 27 de Janeiro 652.

Principe

Para o Visconde de uilla noua de Serueira.

1652 — JANEIRO — 29

Visconde amigo. Eu El Rey vos enuio muito saudar como aquelle ã amo. Hauendo uisto a vossa carta de 30 de Nouembro passado, em ã me destes conta da saida ã o Mestre de Campo francisco Peres da Sylua, mandou fazer de Saluaterra pella parte do forte de Aytona, e do successo della, em ã foi morto o capitãõ de cauallos Joaõ Losna de Labart, me pareço dizeruos, ã fico aduertido. Escrita em Lx.^a a 29 de Jan.^o de 652.

Rey

O C.^{de} Cam.^o Mor

O Conde de Prado

Para o Gou.^{or} das Armas dentre Douro e Minho.

1652 — FEVEREIRO — 2

Vixconde amigo. Eu o Principe uos enuio muito saudar como aquelle que amo. Encomendouos que logo que receberdes esta carta me enuieis as plantas das fortificações das praças dessa prouincia, com declaracaõ do estado em que estão, do que se tem obrado em cada huã, do que falta por obrar, e se se trabalha de jornal, se de empreitada; e porque pella contadoria geral da gente de guerra

se tem pedido relação, e conta do ã se tem dispendido vos encomendo a façais remeter com toda a breuidade. Escrita em Lix.^a a 2 de Feur.^o de 1652.

Principe

P.^a o Vixconde de Villa noua de Ceru.^{ra}

1652 — FEVEREIRO — 3

Visconde amigo. Eu o Principe vos enuio m.^{to} saudar como aquelle ã amo. Com esta carta vos mando remetter a copia da patente, ã El Rey meu senhor, e Pay, me mandou passar com o titulo de gouernador geral das Armas deste Reyno, para terdes entendido a forma della, e fazerdes, ã se registre nos liuros que seruem na contadoria geral dessa Prouincia, e auizarmeeis de se hauer executado assy. Escrita em Lx.^a a 3 de feureiro de 1652.

Principe

O Marquez Almirante

Jorge de Mello

Para o Gou.^{or} das Armas da Prou.^a do Minho.

1652 — FEVEREIRO — 9

Bisconde Amigo. Eu El Rey uos emuio mvito saudar como aquelle amo. Appontouseme por parte de pessoa zelosa de meu seruiço, que de hauer alfandega nessa Prouincia, poderia resultar, alguã utellidade a minha fazenda. Encomendouos me informeis primeiro se conuira hauer a alfandega que se dis, e em que parte da Prouincia sera mais approposito, para nella se poder assentar, porque com uosso parecer, tomarey a resolução que

mais conuier a meu seruiço. Escritta em Saluaterra de Magos a 9 de Feuereiro de 652.

Rey

P.^a o g.^{or} das Armas do Minho.

1652 — FEVEREIRO — 17

Vizconde amigo. Eu o Principe uos inuio muito saudar como aquelle que amo. Vy a uossa carta de 13 de Setembro passado com a rellação das obras que átte aquelle tempo estauão feitas nas praças dessa fronteira e fico aduentido do estado destas fortificações e espero que com o uosso cuidado e applicação se aperfeicoaraõ breuemente as da praca de Saluaterra para que em quaesquer incidentes que possaõ sobreuir se ache ella defensiva-uel, e muito vos agradeço a boa diligencia e zelo com que tendes procurado, a procuraes aperfeioar estas obras. Escrita em Lx.^a 17 de feuereiro de 1652.

Principe

O Marquez Almirante

Jorge de Mello

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1652 — FEVEREIRO — 17

Vizconde amigo. Eu o Principe vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Encomendouos que uendo os papeis dos seruiços de Gaspar de Souza de menezes filho de Antonio de Souza de menezes defunto, que foy gouernador de Melgaço, mo proponhaes para os postos em que conforme aos merecimentos delles, estiuer a

caber, na forma das ordens dadas. Escrita em Lx.^a 17 de feu.^o de 1652.

Principe

O Marquez Almirante

Jorge de Mello

P.^a o g.^{or} das armas da Prouincia do Minho.

1652 — FEVEREIRO — 24

Visconde amigo. Eu o Principe uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Para o posto de Aiudante de the-nente de Mestre de Campo geral, para o qual me propuses-tes sogeitos, fui seruido nomear ao Capitão Vicente de Bastos, de que me pareceo auizaruos para que o tenhais entendido. Escrita em Lix.^a 24 de feureiro de 1652.

Principe

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — FEVEREIRO — 24

Vizconde amigo. Eu o Principe vos inuio mvito sau-dar como aquelle que amo. Recebeosse a uossa carta de 9 de Dezembro passado em que (satisfazendo a ordem que se uos deu para informardes da queixa que se fez em nome dos officiaes da Camara da Villa de Basto de hauer-des nomeado para Capitão mor da mesma Villa, e seu termo a Simão Lobo de Souza) auizaes do que sobre este particular tem preçedido e do que achastes em rezão desta queixa, e do prestimo de Simão Lobo para aquella occupa-

ção, e hauendo uisto tudo, me pareceo dizeruos que approuo o que nesta materia tendes feito, e que querendo Simão Lobo algũa couza das pessoas por cuja interuenção se fez esta queixa, ou tendo que requerer contra ellas o podera fazer ordinariamente por donde toca. Escrita em Lx.^a 24 de feu.^{ro} de 652.

Principe

O Conde de Prado

Jorge de Mello

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — MARÇO — 15

Vizconde amigo. Eu o Principe vos inuio muito saudar como aquelle que amo. Por o Castello de Vianna foz do Lima ser de tanta importancia não só para a deffensa da Villa, mas de toda essa Prouincia do Minho pella uesinhanca que tem com Galiza e os mais lugares da Prouincia ã necessitaõ de ser fortificados o estarem ja, segvndo o auizo que me fizestes, me pareceo encomendaruos (como o faco por esta carta) me auizeis logo do que importaõ em cada hũ anno auistadamente todos os effeitos applicados as fortificacoões dessa Prouincia, o estado em que se acha cada huã dellas, o que falta para as acabar todas, em quoaes dellas se trabalha agora e que parte do dinheiro destas consignacoões se podera reseruar para se aplicar as obras do Castello de Vianna, tudo com clareza, e particular distincão para que inteirado eu de tudo possa resolver o que se entender ser mais conueniente. Escrita em Lx.^a 15 de Março de 1652.

Principe

O Conde de Prado

Joanne Mez. de Vas.¹⁰⁸

P.^a o G.^{or} das armas da Prou.^a do Minho.

1652 — MARÇO — 15

Visconde amigo. Eu o Principe uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendosseme queixado frei Mateus Mousinho caualleiro da Ordem de Christo que o obrigauaõ a uender hvm cauallo q̃ tem, e diz comprou para com elle vir servir na occasiaõ em que El Rey meu s.^{or}, e Pay mandou vir a esta Corte todos os caualleiros das ordens militares fui seruido resolver que aos caualleiros das Ordens se lhes naõ tomem seus cauалlos com q̃ haõ de acompanhar, e servir a El Rey meu s.^{or} e Pay, e a mim nas occasioẽs q̃ se offerecerem; e que nas leuas, e compras que se fizerem de cauалlos para as tropas naõ consintaõ os Gou.^{res} das armas, se tomem aos caualleiros das ordens militares os seus, saluo se elles uoluntariamente os quizerem uender. Com aduertencia tambem que pois os escusaõ deste encargo por constar que plos habitos tem obrigaçaõ de seruirem com cauалlos, os tenhaõ todos. E que os Governadores das armas tenhaõ particular cuidado de o saberem, e me auizarem dos que naõ acodem a esta obrigaçaõ, e para q̃ tenhais entendido esta minha resoluçaõ, e a façais executar plo que uos toca, me pareceo auizaruolo por esta carta. Escrita em Lix.^a 15 de Março de 1652.

*Principe*O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o G.^{or} das armas do Minho.

1652 — MARÇO — 16

Visconde amigo. Eu o Principe uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Recebeosse a uossa carta de 29 de Dezembro proximo passado, em que me destes conta do grande ualor que el Rey de Castella tinha dado aos quar-

tos subindoos de dous marauedis a oito; e do que se uos aduertio em razão desta nouidade para effeito de se reduzir todo o genero de patacas que ouuer neste Reino a usual, e hauer fundição dellas no Porto. E hauendo visto tudo o que sobre esta materia referis, me pareceo dizer-uos, que por hora não ha que innouar nella, e que uos agradeço m.^{to} o cuidado, e zelo com que fazeis estas aduentencias. Lx.^a 16 de Março de 1652.

Principe

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — MARÇO — 24

Visconde amigo. Eu o Principe uos enuio m.^{to} saudar como aquelle q̃ amo. Hauendosseme dado conta da deuassa que o juiz de fora da Villa de Amarante por uossa ordem tirou das queixas que Antonio de Qveiroz Vieira Capitaõ de Auxiliares na mesma Villa, fez do Capitaõ da Ordenança Goncalo Goncalues fr.^a; Dos roubos, e desordens que este Capitaõ cometeo no exercicio de seu cargo; e do despacho q̃ pusestes na mesma deuassa; me pareceo ordenaruos recolhais a vos outra vez esta deuassa, e orde-neis ao Auditor g.^{al} da gente de guerra dessa Prou.^{ca} a pronuncie como for justiça, e trate da causa judicialmente na forma das ordenações, dando appellação para o Cons.^o de guerra da sentença que derdes com o Auditor g.^{al}, e aggrauo nos casos que couber. Escrita em Lx.^a 24 de m.^{co} de 1652.

Principe

O C.^{de} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o g.^{or} das armas da Prou.^{ca} do Minho.

1652 — MARÇO — 31

Vizconde amigo. Eu o Principe vos inuio mvito saudar como aquelle que amo. Encomendouos que uendo a petição de Domingos Piz, natural do termo do Basto que com esta carta se uos remette, precedendo tomardes as informações necessarias para aueriguar a uerdade do que se refere nella, constandouos ser assy o que refere, com rellaçã de tudo me auizeis se vos parece que deue ser escuzo de seruir mais de soldado pago como o pretende na forma das ordeñs dadas. Escrita em Lx.^a 31 de Março de 652.

Principe

O C.^{do} Cam.^{ro} Mor

O Conde de Prado

P.^a o Gou.^{or} das armas da Prou.^{sa} do Minho.

1652 — ABRIL — 17

Bisconde de Villa noua de Cerueyra. Eu o Principe vos enuio mvito saudar como aquelle que amo. Nomeareis em lugar do Deaõ de Braga que vos hauia de assistir, na deligencia do ajustamento das Decimas, outro ecl.^o desocupado de sufficiencia e zello, per quanto conuẽ que elle fique na junta ecc.^a para fazer lançar as deçimas e cobrar os atrasados, aduertindo que esta contribuição dos ecc.^{os} se encarrega ao cabb.^o para Elle fazer os lançamentos e cobrança, e no que toca as contas do Rendimento de Mitra e decimas ha de ordem que se tomẽ por pessoas do mesmo corpo do Cabb.^o e ajustados na forma que conuẽ vos ha de dar Rellação para me ser presente o d.^o q̃ se tem entregue, e o que está em mãos de thr.^{os} e pessoas particulares para que se cobre com effeito, e se applique a

deffensa do Rn.º como lho mandey aduertir, escripta em Lisboa a 17 de Abril de 1652.

Principe

Sebastião Cesar de Menezes

Para o Bisconde G.ºr das Armas da Prou.ª do Minho.

1652 — ABRIL — 17

Bisconde de Villa noua de Cerueyra. Eu o Principe vos enuio muito saudar como aquelle que amo. Vi a uossa carta de 20 de março em que avisaes que o Deão de Braga, senão dispoem a vos assistir por adjunto na diligencia das decimas, de que vos tenho encarregado, e omais que se vos offereço tocante a vossa comissão, E Pareçome diseruos, nomeeis em lugar do Deão a pessoa ecc.ª q̃ vos parecer de suficiencia e zello na forma da ordem que tendes minha, e com ella comessareis logo a obrar em conformidade da Instrução, aduertindo que vossa comissão he para as decimas seculares para que vos tenho dado toda a jurisdicção, e quanto às decimas ecc.ªs os Menistros q̃ as lançarem e executarem haõ de ser ecc.ªs que o cabb.º ha de nomear que do que forem obrando. Vos haõ de dar contas para me poderdes informar do procedimento do Cabb.º, e se acudir com o remedio que o direito premitir quando se achar que falta a esta obrigação. Escrita em Lx.ª a 17 de Abril de 652.

Principe

Sebastião Cesar de Menezes

Para o g.ºr das Armas do Minho.

1652 — MAIO — 11

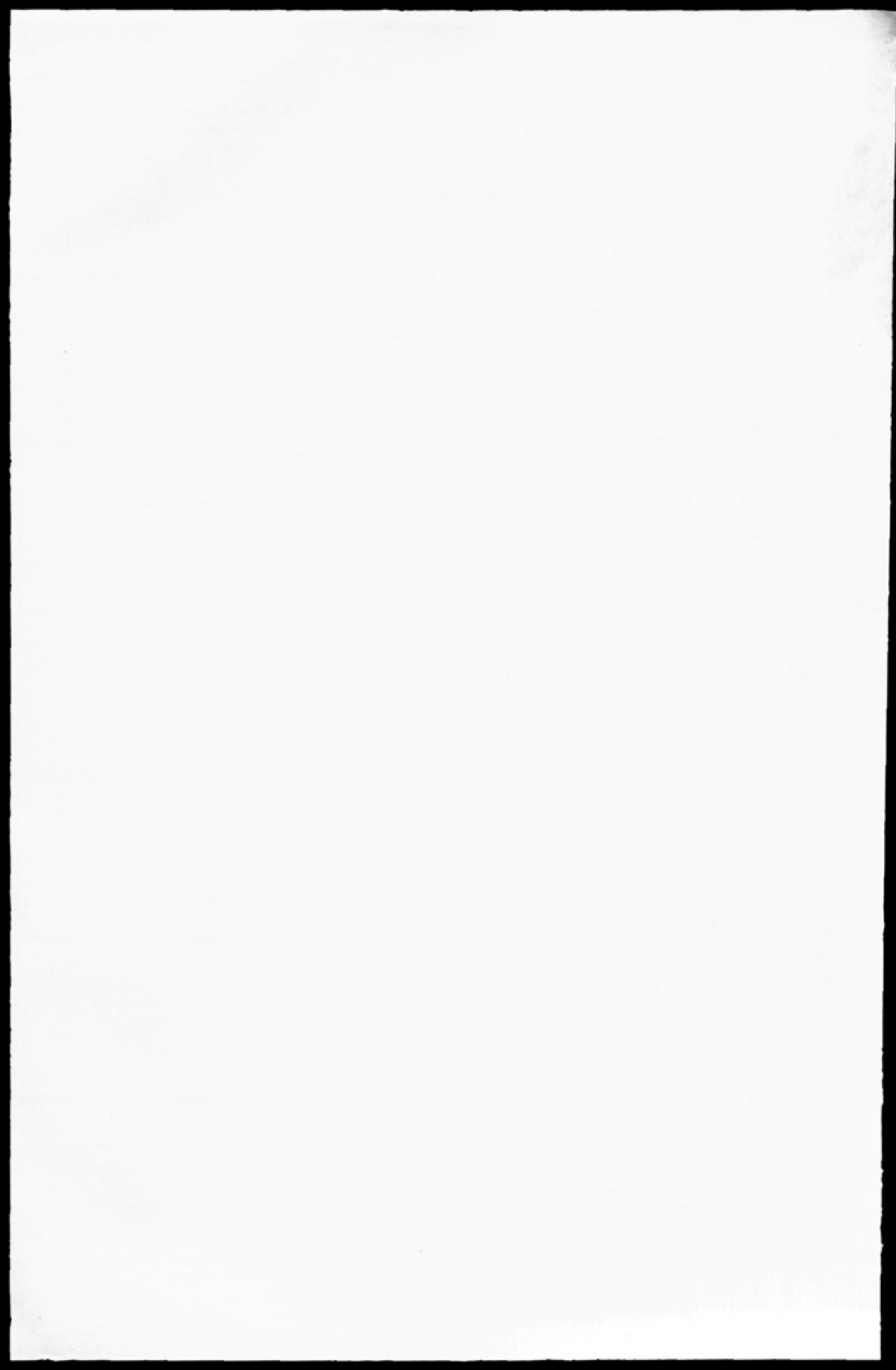
Vixconde Amigo. Eu o Principe uos enuio muito saudar como Aquelle q̃ amo. Tenho resolute partir para Eluas a 25 de corrente, e porq̃ he muito prouavel que poucos dias depois de chegar, seja necessario mandar uir a gente que uos ordenei tiuesseis preuenida, a tereis desde logo tam prompta que com o primeiro auiso possa marchar sem dilação, e pella iunta dos tres estados recebereis o dinheiro necessario para esta despesa. Esta diligencia fareis com o menor ruido que puderdes, e em hauer de sahir exercito tereis segredo em q.^{to} não chega a occasião. Escrita em Alcantara a 11 de Mayo de 1652.

Principe

Para o Visconde de villa noua de Serueira.

(Continua).

EDUARDO BRAZÃO



APRESENTAÇÃO DE D. JOSÉ MATTOSO

(7 DE ABRIL DE 1965)

É incontestável que a organização monástica deu à Europa ocidental — especialmente após a invasão muçulmana — uma feição peculiar, oferecendo-lhe uma reserva de valores morais, que lhe permitiriam vencer crises não só de carácter político, mas até económico e social.

Pode, pois, afirmar-se, com perfeita objectividade, que havia de ser a semente lançada pelos monges à terra assolada pela miséria, que mais contribuiria para que uma população sem norte encontrasse o seu caminho e pudesse trilhá-lo resolutamente.

De facto, os institutos monásticos, geralmente inspirados (directa ou indirectamente) na regra de vida ditada pelo glorioso Patriarca S. Bento, ainda há pouco proclamado pela maior autoridade moral da Terra Patrono da Europa — de facto, dizia, os institutos monásticos, longe de constituírem um elemento de perturbação que, com os seus privilégios, favoreceria o desequilíbrio social e, conseqüentemente, a luta de classes, contribuíram providencialmente para um melhor ajustamento entre os factores de carácter económico e social, dando-lhes assim oportunidade de se afirmarem e valorizarem.

É esta a lição — clara e lógica como um silogismo — que nos oferece Fr. José Matoso, a quem, apesar da sua juventude, não falta autoridade nem moral, nem científica para no-la dar plenamente.

É que não é apenas como monge da nossa querida abadia de Singeverga que o conferente de hoje aqui se encontra a inaugurar um novo ciclo de actividades culturais do Instituto de Coimbra. É muito especialmente como cultor abalizado da nossa história monástica, a quem as letras portuguesas devem já algumas contribui-

ções de excepcional valor, nomeadamente o estudo sobre *A Abadia de Pendorada das origens a 1160*, estudo este que não hesito em considerar monumental, tanto pela densidade e agudeza do espírito crítico, que exuberantemente revela, como pela sua originalidade, especialmente em confronto com os estudos portugueses desse género.

É que, o Autor não se limitou à análise dos factos, que aliás versa com inexcelsível cuidado; procurou também desvendar a estrutura jurídica e a composição social da comunidade em causa, bem como a sua vida sob o triplice ponto de vista intelectual, espiritual e material — e conseguiu-o de modo particularmente feliz.

Assim se explica que este estudo, apresentado como dissertação de licenciatura à grande Universidade Católica de Lovaina, onde foi julgado por medievalistas da envergadura do Prof. Leopold Genicot, fosse premiado com a mais alta classificação atribuível a trabalhos desta ordem: «*La plus grande distinction*».

Tal é o historiador, tal é o conferente que com a maior simplicidade e modéstia nos vem trazer o seu contributo para uma melhor compreensão do sentido profundo da nossa civilização, nomeadamente sob o aspecto candente da sua organização social.

TORQUATO DE SOUSA SOARES



