

Cœlum Australe

Jornal Pessoal de Astronomia, Física e Matemática - Produzido por Irineu Gomes Varella

Criado em 1995 – Retomado em Junho de 2012 – Ano IV – Nº 031 - Abril de 2013

O SISTEMA ALPHA CENTAURI A, B, Bb e C

Prof. Irineu Gomes Varella, BSc., Lic., Esp.

© 1984 - Direitos autorais reservados - Proibida a reprodução.

Na grande constelação austral do Centauro, que envolve quase totalmente o Cruzeiro do Sul, encontra-se a terceira estrela mais brilhante do céu noturno – a Alpha Centauri, conhecida, também, pelos nomes próprios de Toliman e Rigil Kentaurus (o pé do Centauro). É o sistema estelar mais próximo do Sol e foi a terceira estrela a ter sua distância anunciada (T. Henderson, 1839).

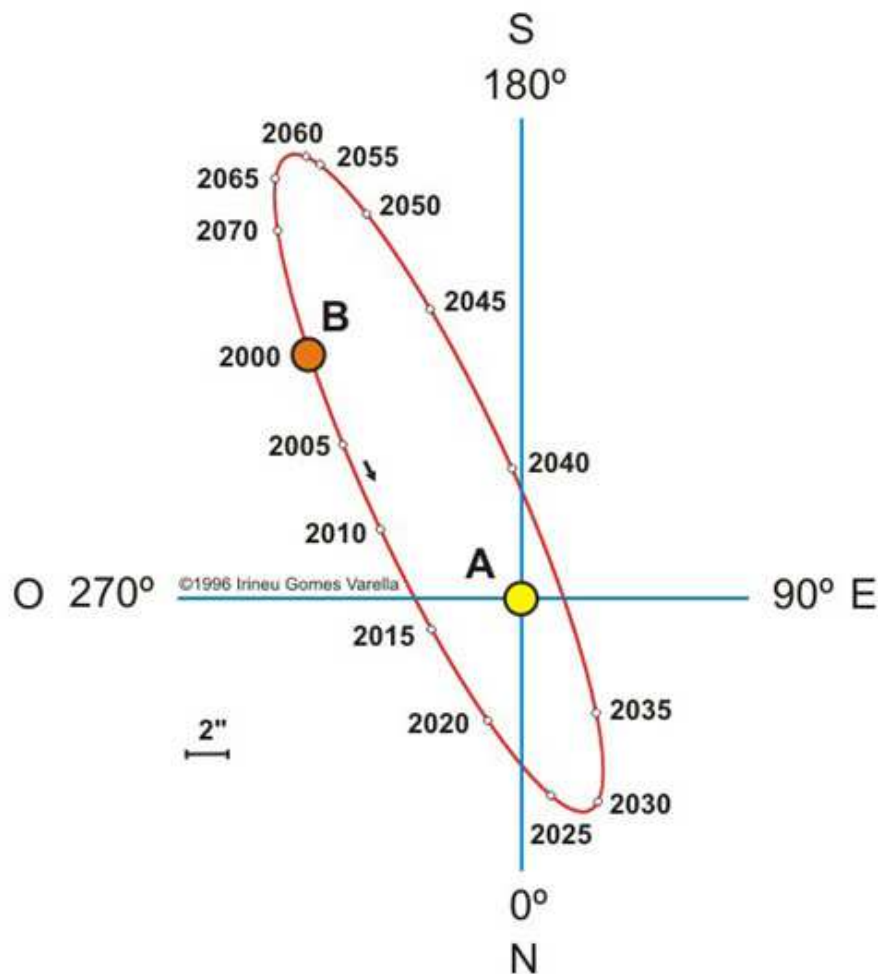


Fig.1 - Órbita relativa de Alpha Centauri B ao redor da componente A projetada num plano tangente a esfera celeste.

À vista desarmada destaca-se apenas pelo seu forte brilho aparente ($m = -0,29$). Quando, porém, é observada, mesmo por um pequeno telescópio, revela-se como um par de estrelas de brilhos aproximadamente iguais. Entretanto, α Centauri é, na realidade, um sistema triplo de estrelas, isto é, três estrelas associadas gravitacionalmente.

As duas componentes mais brilhantes, chamadas α Cen A e α Cen B, são estrelas com dimensões próximas às do nosso Sol e distam entre si 23,32 UA (23,32 Unidades Astronômicas), em média. A figura 1 ilustra a projeção da órbita relativa da componente B, em um plano tangente à esfera celeste no ponto onde se localiza α Cen A, assinalando suas posições no período de 2000 a 2080.

Como se depreende, a separação angular entre as estrelas A e B é variável, indo de 2" a 22". No ano 2000 ela foi de 14,2", estando a estrela B com 222° de ângulo de posição, contado a partir da direção norte, no sentido N-E-S-O (fig.1). A menor separação ocorrerá em 2037 e a maior deu-se em 1980 (datas aproximadas). Na tabela I estão os valores dos ângulos de posição (AP) e das separações angulares (DIST), entre as duas estrelas, para o período de 1985 a 2020.

TABELA I – ÂNGULOS DE POSIÇÃO E DISTÂNCIAS ANGULARES

ANOS	AP (°)	DIST (")
1985	212	21,2
1990	215	19,7
1995	218	17,3
2000	222	14,2
2005	230	10,6
2010	245	6,8
2015	289	4,1
2020	346	5,5

A variação da distância entre as estrelas A e B, na órbita real (não em projeção) é de 11,29 UA a 35,35 UA. Vale lembrar ao leitor que 1 Unidade Astronômica (1 UA ou 1 A) equivale a 149.597.870 km ou, aproximadamente, a 150 milhões de quilômetros.

Assim, quando α Cen B está a 11,29 UA da componente A do sistema, a distância entre elas é um pouco superior à do Sol ao planeta Saturno e na ocasião do máximo afastamento (35,35 UA), a separação entre ambas é equivalente à do Sol a um ponto intermediário entre as órbitas de Netuno (que está, em média, a 30 UA do Sol) e Plutão (a 40 UA do Sol, em média). A figura 2 ilustra a órbita real da estrela α Cen B ao redor de α Cen A, sobreposta às órbitas dos planetas do Sistema Solar, como se α Cen A estivesse no lugar do Sol.

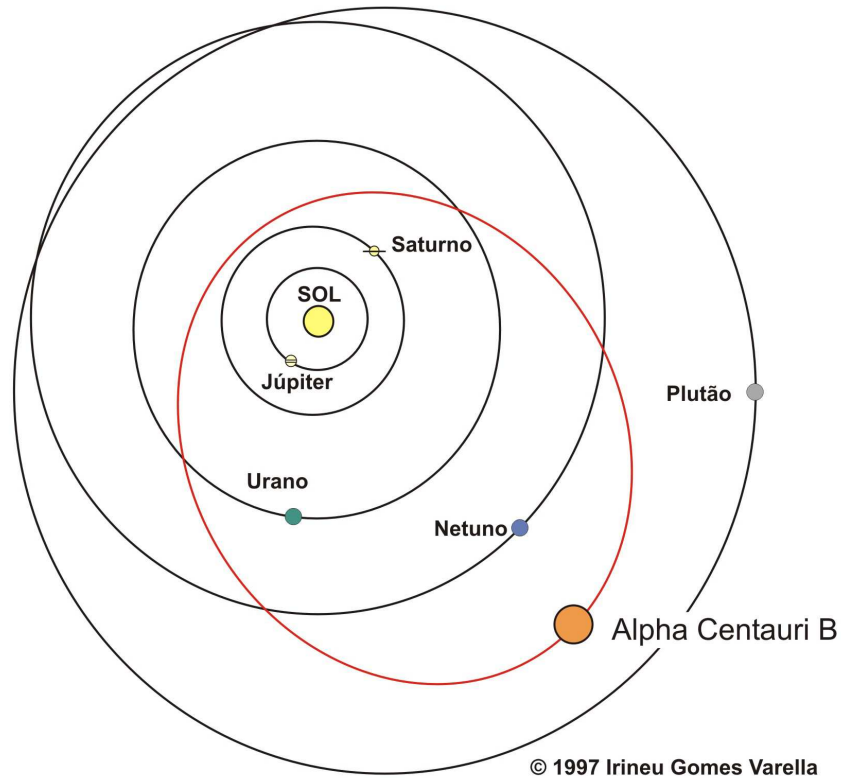


Fig. 2 - Órbita de α Cen B ao redor de α Cen A sobreposta ao Sistema Solar: α Cen A está coincidindo com o Sol.

A duplicidade dessa estrela foi descoberta em dezembro de 1689 pelo padre jesuita e astrônomo Jean Richaud, em Pondicherry, na Índia, enquanto observava um cometa que havia descoberto naquele ano. Desde as primeiras medidas da posição da componente B em relação à componente A realizadas por N.L.Lacaille em 1751/52 na Cidade do Cabo, já foram observadas 3 voltas de B ao redor da A. O movimento orbital de α Cen B completa-se a cada 79,92 anos.

Uma terceira componente, denominada α Cen C, foi descoberta em 1915 pelo astrônomo escocês ROBERT THORBURN AYTON INNES (1862-1933) quando estava trabalhando no Union Observatory em Joanesburgo, na África do Sul.

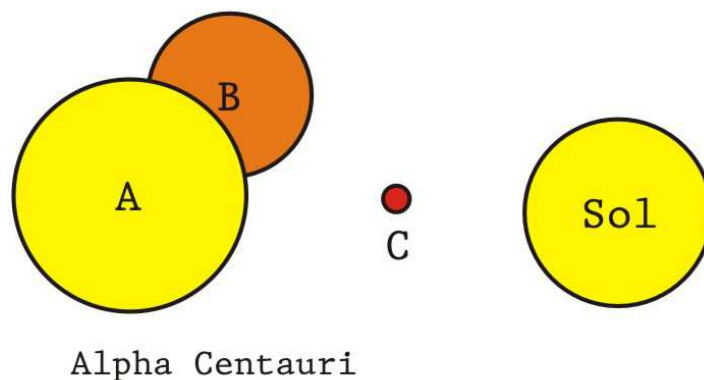


Fig.3 - Tamanho comparativo das três componentes estelares do sistema Alpha Centauri com o Sol.

Alpha Centauri C é uma pequena estrela anã vermelha de fraco brilho e com diâmetro aproximado de 16 vezes o da Terra. Não nos é possível observá-la com telescópios de pequeno porte, pois a sua luminosidade é bastante reduzida. Ela está situada a 2° 13' a sudoeste do par AB (1°50'38" em declinação ao sul e a 09m 52s em ascensão reta, a oeste). A distância que a separa de α Cen AB é da ordem de 0,2 ano-luz (cerca de 12.400 Unidades Astronômicas), o que equivale a mais de 400 vezes a distância que separa o Sol do planeta Netuno. Estima-se que α Cen C empregue entre 100.000 e 500.000 anos para completar uma revolução ao redor do centro de massa do sistema α Cen AB.

Além de seu reduzido tamanho e brilho, sua massa é da ordem de 0,123 da massa solar. Embora com estas características que a colocam, aparentemente, como uma estrela de pouca importância, α Cen C tem, no entanto, pelo menos duas peculiaridades importantes:

(a) é a estrela mais próxima do Sistema Solar estando a apenas 4,22 anos-luz do Sol. É, por isso, denominada PROXIMA CENTAURI (nome em latim e, portanto, sem acento agudo);

(b) é uma estrela do tipo “flare”, isto é, tem seu brilho abruptamente alterado por erupções de curta duração que ocorrem em intervalos irregulares. Por esse fato, é designada, também, como V645 Centauri (nomenclatura utilizada em Astronomia para as estrelas variáveis).

Na tabela II estão agrupadas algumas características físicas e geométricas das três componentes do sistema, a saber: a classe espectral (CE), a cor, a luminosidade (L), o diâmetro (D), a massa (\mathcal{M}), a magnitude aparente (m) e a magnitude absoluta (M). A luminosidade, o diâmetro e a massa estão apresentadas tomando-se o correspondente valor para o Sol como unidade.

TABELA II – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS

ESTRELA	CE	COR	L	D	\mathcal{M}	m	M
α Cen A	G2V	Amarela	1,519	1,227	1,100	- 0,01	+ 4,37
α Cen B	K1V	Alaranjada	0,500	0,865	0,907	+ 1,33	+ 5,71
α Cen C	M5.5Ve	Vermelha	0,0017	0,145	0,123	+11,05	+15,53

Na tabela III estão as posições e as velocidades das três componentes do sistema: a ascensão reta (AR) e a declinação (DECL) para a época 2000.0, a distância (DIST) ao Sistema Solar em anos-luz, o movimento próprio anual em segundos de arco (μ) e as velocidades radial (R), tangencial (T) e espacial (S), em relação ao Sol, em km/s. Os sinais negativos nas velocidades radiais significam que as estrelas se aproximam do Sistema Solar.

TABELA III – POSIÇÕES E VELOCIDADES

ESTRELA	AR	DECL	DIST	μ	R	T	S
α Cen A	14h 39m 36,5s	-60° 50' 02,3"	4,366 \pm 0,007	3,678	-25	23	34
α Cen B	14h 39m 35,1s	-60° 50' 13,8"	4,366 \pm 0,007	3,678	-21	23	31
α Cen C	14h 29m 43,0s	-62° 40' 46,1"	4,243 \pm 0,002	3,850	-16	24	29

Com base nos valores das duas tabelas é possível estimar que daqui a 28.000 anos, a distância ao Sol do sistema α Cen AB será de apenas 3,2 anos-luz (cerca de 1 parsec), correspondendo a uma diminuição, na magnitude aparente do conjunto, de 0,7 magnitudes (aumento de brilho). A magnitude combinada do par será $m = -0,99$ e não chegará, ainda, a superar o atual brilho da estrela Sirius (α CMA), cuja magnitude aparente é $-1,46$.

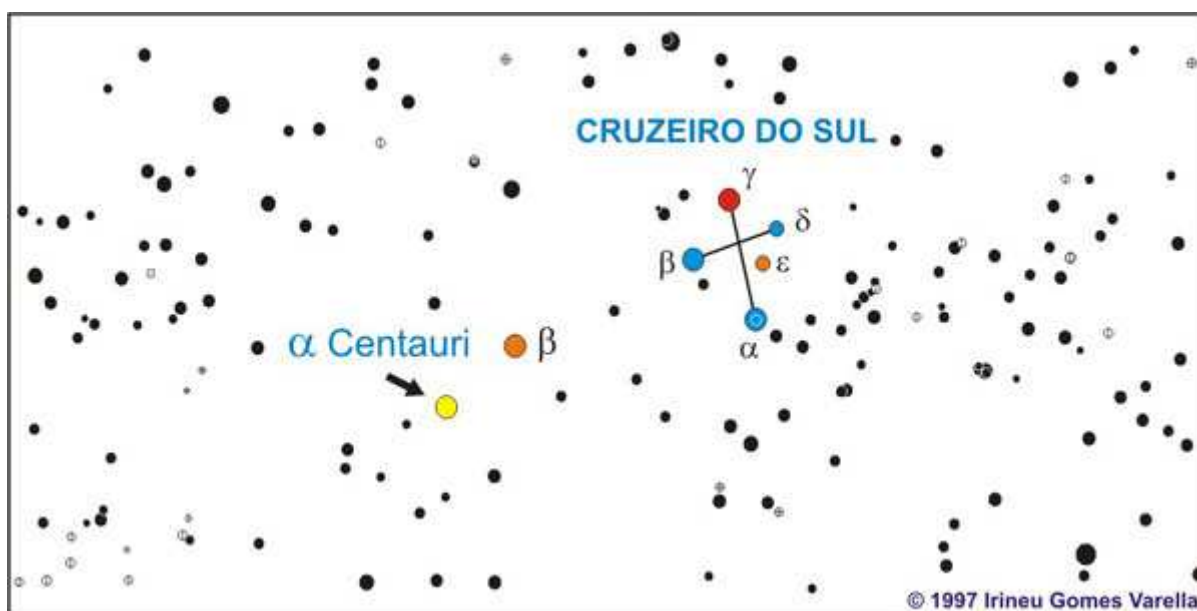


Fig. 4 - Carta celeste com a localização da estrela Alpha Centauri.

O leitor que não esteja familiarizado com as constelações poderá localizar a estrela Alpha Centauri (e outras) no céu, com o auxílio do livro RECONHECIMENTO DO CÉU de Paulo G. Varella (Editora da Universidade de Brasília, 1993). Disposto de um pequeno instrumento (luneta ou telescópio) com objetiva de cerca de 8 cm de diâmetro, poderá observar as duas estrelas principais do sistema que se encontram separadas, atualmente, por cerca de 5" (2013). Para facilitar a localização de Alpha Centauri no céu, apresentamos um mapa mostrando a sua posição em relação à constelação do Cruzeiro do Sul (fig.4).

Já a observação de α Cen C é muito mais difícil, requerendo telescópios de maior porte, pelo seu fraco brilho. Além disso, ela se encontra em uma região do céu com uma quantidade muito grande de estrelas com brilhos semelhantes (em plena faixa da Via Láctea), o que dificulta a sua identificação. Na figura 5 encontra-se o campo estelar com a posição da Proxima Centauri em relação ao par AB.

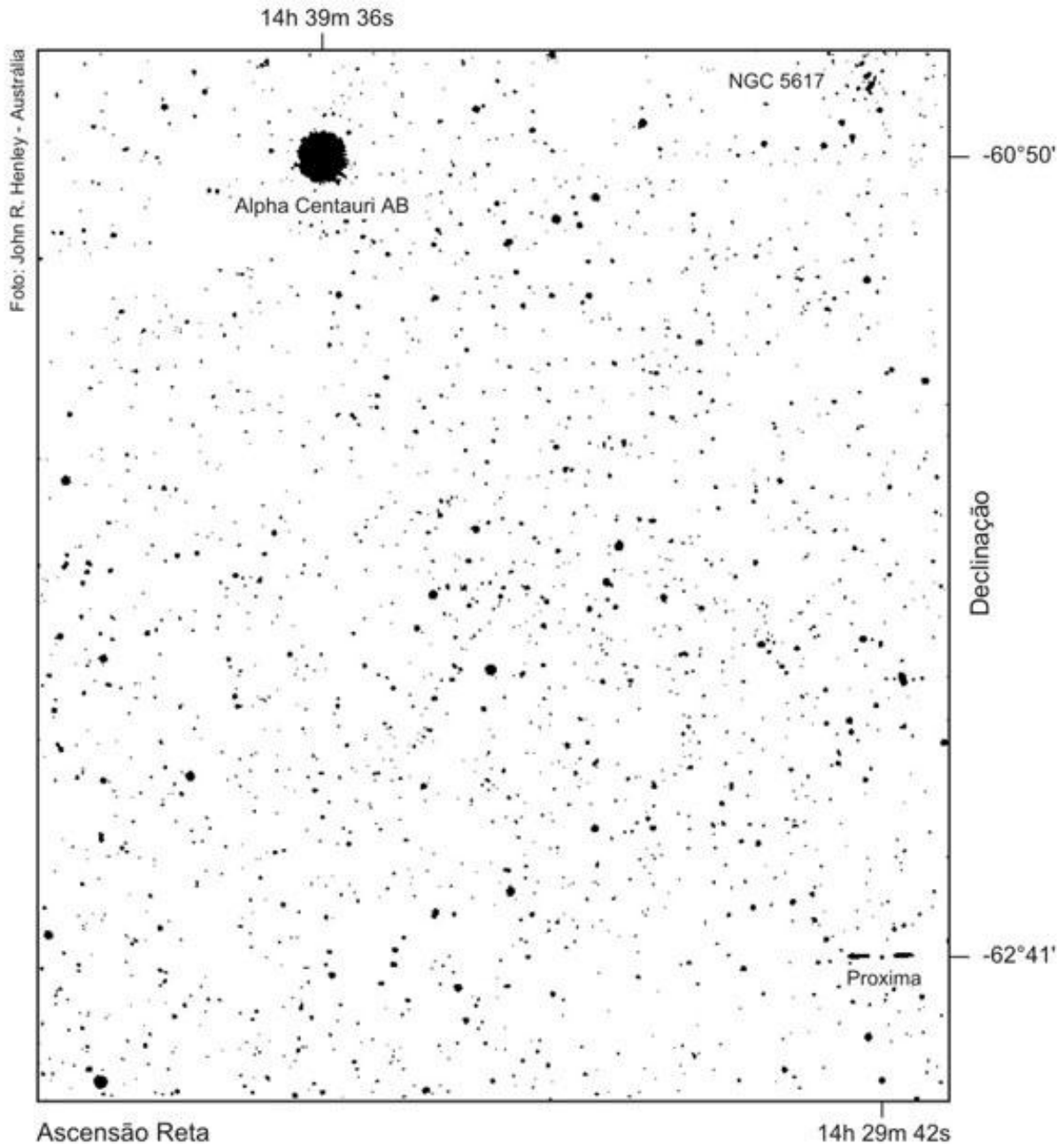


Fig. 5 – Localização da estrela α Cen C (Proxima Centauri), a estrela mais próxima do Sistema Solar.

α Cen Bb: O EXOPLANETA MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA SOLAR

Após vários anos de pesquisa, finalmente, em 16 de outubro de 2012, foi anunciada, por pesquisadores do Observatório de Genebra associados com pesquisadores do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto, a descoberta de um planeta no sistema Alpha Centauri. O planeta orbita a estrela α Cen B e é denominado α Cen Bb. Lembramos o leitor que as estrelas componentes de um sistema estelar são designadas por letras latinas maiúsculas (A, B, C, ...), enquanto que os planetas são designados, por ordem de descoberta, por letras latinas minúsculas, iniciando com a letra "b" (a letra "a" não é utilizada para a designação de exoplanetas).

O planeta α Cen Bb realiza a sua translação ao redor da estrela α Cen B em 3,236 dias em uma órbita cujo semi-eixo maior é de 0,04 UA. Para efeito de comparação basta lembrar que o planeta Mercúrio descreve a sua órbita ao redor do Sol a uma distância média de 0,4 UA (dez vezes maior que o semi-eixo maior da órbita de α Cen Bb), em 88 dias (fig. 6). O planeta, com massa de, no mínimo, 1,13 massas terrestres, encontra-se fora da zona de habitabilidade da estrela α Cen B que se estende de 0,5 UA a 0,9 UA. Estima-se que a sua temperatura superficial seja de 1.200 °C, o que não permite a presença da água em estado líquido e nem a presença de materiais cujos pontos de fusão sejam inferiores a esse valor, como é o caso de vários silicatos.

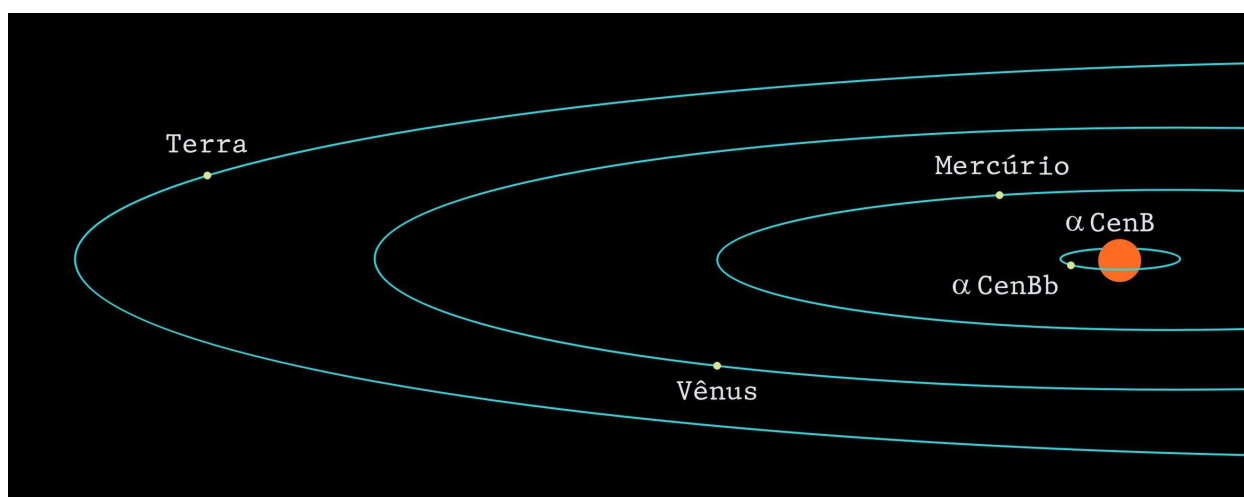


Fig. 6 – Órbita de α CenBb comparada com as órbitas da Terra e dos planetas interiores do Sistema Solar. A estrela α CenB foi "colocada" no lugar ocupado pelo Sol. Diagrama do autor.

BIBLIOGRAFIA

1. DIBON-SMITH, R. *StarList 2000: a quick reference star catalog for astronomers*. New York: Wiley Science editions [c1992] 400p.
2. HIRSHFELD, A; SINNOTT, R.W. (ed.) *Sky Catalogue 2000.0*. Cambridge (MA): Sky Publishing Co. v.1 1982; v.2 1985.

3. MATTHEWS, R.; GILMORE, G. *Is Proxima Really in Orbit About α Cen A/B?* MNRAS, **261**, L5-L7, 1993.
4. DUMUSQUE, X. et al. *An Earth mass planet orbiting Alpha Centauri B.* Nature 490, 2012.
5. VARELLA, I.G. *O Sistema Alpha Centauri.* São Paulo: Planetário e Escola Municipal de Astrofísica, 1984.
6. VARELLA, I.G. *O Sistema Alpha Centauri.* In Boletim do CARJ, Rio de Janeiro, vol.15, nº 2, Abr.-Jun., 1990.
7. VARELLA, I.G. *O Sistema Alpha Centauri.* In Zodíaco-Ouranos: Informativo Astronômico, Fortaleza, dez.1991.



IRINEU GOMES VARELLA - Astrônomo nascido em São Paulo em 07 de setembro de 1952. É formado em Física e em Matemática pela Universidade de São Paulo e com Pós-Graduação em Astronomia pela Universidade de São Paulo e pela Universidade Cruzeiro do Sul. Iniciou sua carreira no Planetário e Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo em 1968, tendo sido Diretor Geral da Instituição de 1980 a 2002. Ministrou mais de uma centena de cursos e dezenas de palestras de Astronomia. Colaborou durante vários anos na edição do Anuário Astronômico do Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Escreveu dezenas de textos de divulgação e ensino de Astronomia publicados pelo Planetário de São Paulo e em jornais, revistas e outros periódicos de vários lugares do Brasil. Atualmente é professor da Escola Municipal de Astrofísica de São Paulo e ministra a disciplina "Sistema Solar" no curso de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Cruzeiro do Sul.