

Um pouco da história de Vênus

O brilho que Vênus apresenta no céu sempre chama a atenção. Existem três razões físicas que o explicam. Em primeiro lugar, Vênus está muito próximo à Terra. Além disso, Vênus tem um diâmetro relativamente grande, apenas um pouco menor que o diâmetro da Terra. A diferença de diâmetro entre os dois planetas é de apenas 5%. A terceira razão de seu brilho é o fato de Vênus estar coberto por uma densa e contínua concha de nuvens. Estas nuvens refletem uma grande quantidade da luz solar incidente sobre o planeta de volta para o espaço.

No entanto, estas mesmas nuvens que fazem Vênus brilhar tanto no céu terrestre foram, durante séculos, uma barreira que os astrônomos não conseguiam superar para ampliar seus poucos conhecimentos sobre este planeta.

Os sumérios e babilônios

Os sumérios registraram pela primeira a presença de Vênus há, aproximadamente, 4000 anos. Sendo um planeta inferior, ele parecia oscilar em torno do Sol e nunca era visto a mais de 48° em ambos os lados do Sol.

Tanto os sumérios como os babilônios pensavam que os dois objetos vistos eram, na verdade, corpos celestes distintos. Para eles existia uma "estrela matutina", que aparecia um pouco antes do Sol nascer, e uma "estrela vespertina", que se punha logo depois do pôr do Sol.

Os gregos

Os antigos gregos também achavam que os dois objetos vistos no céu próximos ao Sol eram corpos celestes diferentes. Eles chamaram a "estrela matutina" de Phosphorus e a "estrela vespertina" de Hesperus.

Somente no ano 500 antes de Cristo é que o filósofo grego Pitágoras reconheceu que as duas "estrelas" vistas próximas ao Sol, no amanhecer e no entardecer, eram, na realidade, o mesmo corpo celeste, o planeta Vênus.

Se as nuvens de Vênus o fazer brilhar tão majestosamente no espaço, elas também são responsáveis pelo fato das principais propriedades do planeta terem permanecido desconhecidas dos astrônomos por tanto tempo. Estas nuvens impedem que a superfície de Vênus seja observada a partir da Terra com telescópios ópticos.

Vejamos como o conhecimento sobre Vênus foi ampliado a partir da utilização de telescópios.

Galileu Galilei

O astrônomo italiano Galileu Galilei foi o primeiro a observar Vênus com o auxílio de um telescópio. Ele descobriu que este planeta mostra fases semelhantes àsquelas que vemos da Lua.

Historicamente, as observações feitas por Galileu com o auxílio de um telescópio levaram-no a aceitar a teoria heliocêntrica proposta por Copérnico que dizia que os planetas giravam em torno do Sol. Galileu observou que Vênus muda o seu tamanho aparente durante um ciclo continuamente recorrente. Ele ficou convencido de que isto só poderia ser explicado se o planeta estivesse se aproximando e se afastando da Terra ao descrever um movimento em torno do Sol. Para Galileu isto mostrava que Vênus estava rodando em torno do Sol e que o Sol seria o centro de revolução de todos os planetas do Sistema Solar. Para Galileu esta observação era uma prova de que o modelo proposto por Copérnico estava correto.

Século XVII

Os primeiros mapas do planeta Vênus foram desenhados no século XVII com a ajuda de pequenos telescópios. Estes mapas mostravam somente algumas características muito vagas de Vênus.

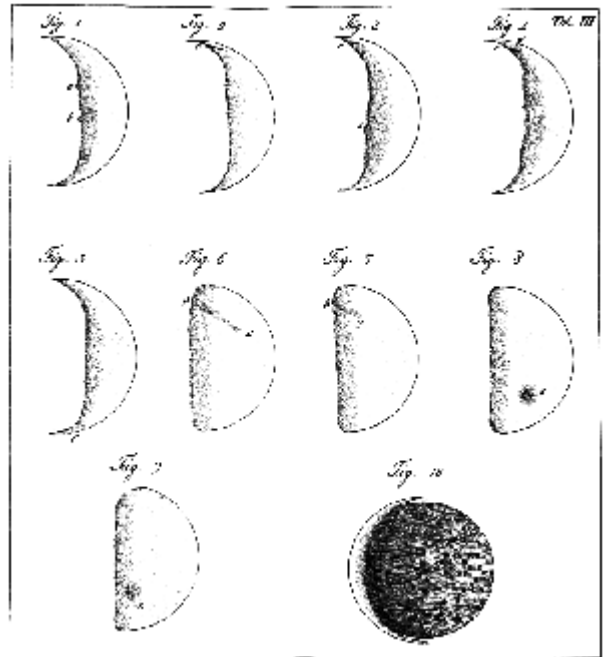
Um dos mais antigos mapas de Vênus foi feito pelo astrônomo amador F. Fontana em 1645. Ele imaginou ter descoberto oceanos e continentes na superfície de Vênus, o que mais tarde mostrou ser uma ilusão óptica do pesquisador.

Século XVIII

Os mais famosos observadores planetários do século XVIII foram os astrônomos William Herschel e Johann Schröter. Muito jovem ainda, William Herschel, que era músico de banda na cidade de Hannover na Alemanha, mudou-se para a Inglaterra onde construiu os melhores telescópios de sua época. Com a ajuda destes equipamentos Herschel descobriu o planeta Urano.

Johann Hieronymus Schröter foi um astrônomo amador alemão que construiu um observatório em Lilienthal, próximo a Bremen, Alemanha. Observando Vênus, Schröter notou a presença de algumas manchas escuras, indistintas, no disco brilhante do planeta (imagem ao lado). Ele pensou que tinha descoberto algumas cordilheiras com altas montanhas.

Herschel não concordava com a conclusão de Schröter de que as manchas escuras observadas fossem montanhas venusianas. No entanto, o próprio Herschel também observou algumas características escuras em Vênus. É importante ressaltar que ambos os observadores concordaram que a superfície visível era apenas a concha de nuvens que cobria o planeta.



Século XIX

Quando a fotografia foi introduzida na astronomia e conduziu a um grande número de novas descobertas no final do século XIX, os astrônomos tiveram esperanças de que a misteriosa superfície coberta de nuvens de Vênus pudesse ser revelada.

No entanto, esta esperança não foi concretizada. A fotografia em nada ajudou ao conhecimento do planeta Vênus.

Século XX

As primeiras boas imagens fotográficas de Vênus foram obtidas por F. E. Ross em 1923 no Mount Wilson Observatory. Usando filtros ultravioleta, ele conseguiu que as imagens fotográficas mostrassem algumas misteriosas características. No entanto, elas logo foram explicadas como sendo formas nebulosas, e não características da superfície do planeta. Devido à atmosfera que cobre Vênus, uma impenetrável concha atmosférica formada por nuvens espessas que o cobre completamente, as únicas maneiras de estudar este planeta só surgiram com o advento de modernas tecnologias tais como o uso do radar e de satélites artificiais. Um dos meios usados para estudar Vênus a partir de observatórios situados na Terra foi o envio de feixes de onda radio na direção deste planeta, uma vez que estas ondas não são afetadas pela sua atmosfera espessa. Isto só pode ser realizado em meados dos anos da década de 1970 com a gigantesca antena de 310 metros de diâmetro do Arecibo Observatory, localizado em Porto Rico, e pertencente a um grupo de universidades norte-americanas. O uso do radio-telescópio de Arecibo permitiu que os cientistas estudassem a superfície de Vênus com uma resolução de 12 centímetros.



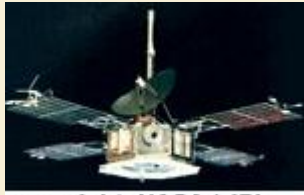
copyright: Arecibo Observatory

Estudando Vênus com o auxílio de sondas espaciais

Somente quando sondas espaciais lançadas pela extinta União Soviética e pelos Estados Unidos sobrevoaram o planeta Vênus é que os cientistas ficaram sabendo mais sobre este planeta vizinho. Estas sondas espaciais entraram em órbita em torno de Vênus, mapeando sua superfície com detectores capazes de captar informações em várias faixas do espectro eletromagnético. Elas mapearam Vênus usando detectores de radar, rádio, ultravioleta e infravermelho. Algumas destas sondas mergulharam na atmosfera de Vênus, dirigindo-se para a sua superfície e transmitindo para a Terra dados essenciais sobre as condições atmosféricas e superficiais do planeta. Algumas delas pousaram na superfície de Vênus mas as condições ambientais tão severas existentes neste planeta não permitiram que, até hoje, objetos robotizados conseguissem sobreviver por muito tempo em sua superfície.

As sondas espaciais que visitaram (ou tentaram visitar) Vênus

sonda	data de lançamento	objetivos
<p>Venera 1 (União Soviética)</p>  <p>copyright: NASA / JPL</p>	<p>12 de fevereiro de 1961</p>	<p>sobrevôo de Vênus. A Venera 1 pesava 643,5 quilogramas.</p>
<p>Mariner 2 (Estados Unidos)</p>	<p>27 de agosto de 1962 a 3 de janeiro de 1963</p>	<p>sobrevôo de Vênus. No dia 14 de dezembro de 1962 a Mariner 2, pesando 201 quilogramas, chegou a Vênus a uma distância de 34800 quilômetros e mapeou sua superfície com radiômetros infravermelho e de microondas, coletando dados que mostraram que a superfície de Vênus atingia temperaturas de cerca de 425° Celsius. Três semanas depois do sobrevôo de Vênus a Mariner 2 saiu do ar no dia 3 de janeiro de 1963. Ela agora está em órbita solar.</p>
<p>Zond 1 (União Soviética)</p>	<p>2 de abril de 1964</p>	<p>Pesando 890 quilogramas a Zond 1 deveria realizar sobrevôos em Vênus. Durante o caminho para o seu alvo ela apresentou defeito no seu equipamento de comunicação. A Zond 1 está agora em órbita solar.</p>
<p>Venera 2 (União Soviética)</p>	<p>12 de novembro de 1965 - 1966</p>	<p>Pesando 962 quilogramas, a Venera 2 deveria realizar sobrevôos de Vênus. Suas comunicações falharam um pouco antes de sua chegada ao planeta. Ela está atualmente em órbita solar.</p>
<p>Venera 3 (União Soviética)</p>	<p>16 de novembro de 1965 - 1966</p>	<p>sonda atmosférica pesando 958 quilogramas cujas comunicações falharam um pouco antes dela entrar na atmosfera de Vênus. Ela colidiu com a superfície do planeta.</p>
<p>Venera 4 (União Soviética)</p>	<p>12 de junho de 1967</p>	<p>sonda atmosférica com 1104 quilogramas que chegou em Vênus em 18 de outubro de 1967. Ela foi a primeira sonda a ser colocada diretamente dentro da atmosfera de Vênus e a retornar dados sobre a sua composição. Ela foi esmagada pela pressão atmosférica exercida sobre o planeta antes que alcançasse a superfície.</p>



copyright: NASA / JPL

Mariner 5
(Estados Unidos)

14 de junho a novembro de 1967

pesando 244 quilogramas a Mariner 5 chegou a Vênus no dia 19 de outubro de 1967, um dia após a Venera 4. Sua missão era sobrevoar Vênus. Ela passou a cerca de 3900 quilômetros da superfície de Vênus, tendo estudado o campo magnético venusiano. A Mariner 5 descobriu que a atmosfera de Vênus era composta de 85-99% de dióxido de carbono. Ela está agora em órbita solar.

Venera 5
(União Soviética)

5 de janeiro de 1969

pesando 1128 quilogramas a Venera 5 chegou a Vênus no dia 16 de maio de 1969. Junto com a Venera 6 dados atmosféricos foram retornados indicando uma atmosfera composta de 93-97% de dióxido de carbono, 2-5% de nitrogênio e menos do que 4% de oxigênio. A sonda retornou dados até atingir cerca de 26 quilômetros da superfície e foi então esmagada pela pressão atmosférica de Vênus.

Venera 6
(União Soviética)

10 de janeiro de 1969

pesando 1128 quilogramas a Venera 6 chegou a Vênus no dia 17 de maio de 1969. Junto com a Venera 5 dados atmosféricos foram retornados indicando uma atmosfera composta de 93-97% de dióxido de carbono, 2-5% de nitrogênio e menos do que 4% de oxigênio. A sonda retornou dados até atingir cerca de 11 quilômetros da superfície e foi então esmagada pela pressão atmosférica de Vênus.

Venera 7
(União Soviética)

17 de agosto de 1970

pesando 180 quilogramas, a Venera 7 chegou a Vênus no dia 15 de dezembro de 1970 e foi o **primeiro pouso de uma sonda espacial feito com sucesso em outro planeta**. Ela usou um equipamento de esfriamento externo que a permitiu enviar para a Terra 23 minutos de dados após o pouso. A temperatura da superfície era de 475° Celsius e a pressão da superfície de 90 bars.

Venera 8
(União Soviética)

27 de março de 1972

pesando 1180 quilogramas a Venera 8 foi a **segunda sonda espacial a pousar em um outro planeta**. Ela chegou a Vênus no dia 22 de julho de 1972. Seus



copyright: NASA / JPL

Mariner 10
(Estados Unidos)

3 de novembro de 1973 a 24 de março de 1975

instrumentos mediram variações nas velocidades dos ventos à medida que ela descia através da atmosfera. A Venera 8 registrou ventos de 100 metros por segundo acima de 48 quilômetros de altitude e de 40-47 metros por segundo a uma altitude de 42-48 quilômetros. Ela também registrou ventos de 1 metro por segundo abaixo de 10 quilômetros de altitude. A Venera 8 conseguiu retornar dados durante 50 minutos depois do seu pouso.

pesando 526 quilogramas a Mariner 10 foi a **primeira missão dual planetária** a ser lançada. Ela sobrevoou Vênus no dia 5 de fevereiro de 1974 para realizar uma assistência gravitacional que a permitisse atingir o planeta Mercúrio. A Mariner 10 também foi a **primeira sonda espacial a transportar um sistema de imageamento**. Ela registrou a circulação na atmosfera de Vênus e mostrou que a temperatura do topo das nuvens era de -23° Celsius. A Mariner 10 está agora em órbita solar.



Venera 9
(União Soviética)

8 de junho de 1975

pesando 4936 quilogramas a Venera 9 possuía um módulo orbital e um módulo de pouso. Ela chegou a Vênus no dia 22 de outubro de 1975, três dias antes da chegada da sonda irmã Venera 10. Os módulos orbitais da Venera 9 e Venera 10 fotografaram as nuvens e observaram a atmosfera superior. Diferenças nas camadas de nuvens foram descobertas nas regiões situadas a 57-70 quilômetros, 52-57 quilômetros e 49-52 quilômetros acima da superfície. O módulo de pouso chegou na superfície venusiana no dia 22 de novembro de 1975. Durante um período de 53 minutos ele transmitiu as **primeiras imagens em preto-e-branco da superfície do planeta**. Estas imagens mostraram rochas planas de bordas afiadas e um terreno basáltico. O módulo orbital está agora em órbita em torno de Vênus.



Venera 10
(União Soviética)

14 de junho
de 1975

pesando 5033 quilogramas a Venera 10 possuía um módulo orbital e um módulo de pouso. Ela chegou a Vênus no dia 25 de outubro de 1975, três dias depois da chegada da sonda irmã Venera 9. Os módulos orbitais da Venera 10 e Venera 9 fotografaram as nuvens e observaram a atmosfera superior. Diferenças nas camadas de nuvens foram descobertas nas regiões situadas a 57-70 quilômetros, 52-57 quilômetros e 49-52 quilômetros acima da superfície. O módulo de pouso chegou na superfície venusiana no dia 25 de novembro de 1975. Durante um período de 65 minutos ele transmitiu imagens em preto-e-branco da superfície do planeta. O terreno onde a Venera 10 pousou estava mais erodido do que no local de pouso da Venera 9. Os locais de pouso usados pelas sondas Venera 9 e Venera 10 estavam afastados por uma distância de 2000 quilômetros.



copyright: NASA / JPL

Pioneer Venus 1
(Estados Unidos)

20 de maio
de 1978 -
1992

também conhecida como Pioneer 12, esta sonda pesava 582 quilogramas e chegou a Vênus no dia 4 de dezembro de 1978. A sonda entrou em uma órbita altamente elíptica que a fazia se aproximar até cerca de 150-200 quilômetros da superfície do planeta e, em seguida, se afastar até 66900 quilômetros. Durante a sua maior aproximação os instrumentos a bordo da sonda Pioneer Venus tiravam amostras diretamente da ionosfera e da atmosfera superior de Vênus enquanto que 12 horas mais tarde ela estava suficientemente afastada para obter imagens globais do planeta e coletar amostras do meio ambiente espacial próximo a ele.

O módulo orbital da Pioneer Venus foi a primeira espaçonave a usar radar para mapear a superfície de Vênus. Uma experiência envolvendo campo elétrico detectou pulsos súbitos de rádio provavelmente causados por relâmpagos. Nenhum campo magnético

foi detectado. No período de 1978 a 1988 a quantidade de dióxido de enxofre na atmosfera de Vênus diminuiu 10%. A razão para isto é desconhecida. Talvez um grande vulcão tenha entrado em erupção um pouco antes do módulo orbital ter chegado e a quantidade de dióxido de enxofre lentamente diminuiu. A missão da Pioneer Venus 1 durou de 1978 a 1992. Durante os quatorze anos da missão o módulo orbital circulou 5055 vezes em torno de Vênus até que seu combustível se esgotou e a sonda foi destruída ao entrar na atmosfera venusiana no dia 8 de outubro de 1992.



copyright: NASA / JPL

Pioneer Venus 2
(Estados Unidos)

8 de agosto
de 1978

pesando 904 quilogramas a Pioneer Venus 2, também conhecida como Pioneer 13, consistia de um módulo orbital que levava a bordo quatro sondas atmosféricas de descida, uma grande e três menores. As quatro sondas, conhecidas como "multiprobe", foram projetadas para mergulhar na espessa atmosfera venusiana e enviar de volta dados sobre as condições encontradas ao longo de todo o seu caminho. O conjunto chegou a Vênus no dia 9 de dezembro de 1978 e logo as sondas mergulharam na atmosfera venusiana. As quatro sondas desceram através da atmosfera do planeta por meio de páraquedas enquanto a sonda espacial que as transportou queimava no alto da atmosfera. A uma altura de 70-90 quilômetros as sondas de descida encontraram uma fina camada de neblina. Entre 10-50 quilômetros havia pouca convecção atmosférica e abaixo de 30 quilômetros a atmosfera era clara.



Venera 11
(União Soviética)

9 de
setembro de
1978

pesando 4940 quilogramas a Venera 11 pousou em Vênus no dia 25 de dezembro de 1978 e retornou dados durante 95 minutos. O sistema de imageamento não funcionou.



Venera 12
(União Soviética)

14 de
setembro de
1978

pesando 4940 quilogramas a Venera 12 pousou em Vênus no dia 21 de dezembro de 1978 e retornou dados durante 110 minutos. Foram registradas descargas elétricas, provavelmente produzidas por relâmpagos.



Venera 13
(União Soviética)

30 de
outubro de
1981

pesando 5000 quilogramas a Venera 13 pousou em Vênus no dia 1 de março de 1982. Ela retornou imagens em preto-e-branco e as **primeira vistas panorâmicas em cores da superfície de Vênus**. Ela também realizou análises do solo usando um espectrômetro de fluorescência de raios x. A amostra obtida era formada por basalto leucita, um tipo de rocha rara na Terra.



Venera 14
(União Soviética)

4 de
novembro de
1981

pesando 5000 quilogramas a Venera 14 pousou em Vênus no dia 5 de março de 1982. Ela retornou imagens em preto-e-branco e vistas panorâmicas em cores da superfície de Vênus. Ela também realizou análises do solo usando um espectrômetro de fluorescência de raios x. A amostra obtida era formada por basalto tholítico, similar àquele encontrado nas cordilheiras meso-oceânicas na Terra.

Venera 15
(União Soviética)

2 de junho de
1983

pesando 5000 quilogramas a Venera 15 chegou a Vênus no dia 10 de outubro de 1983. Seu sistema de imagens de alta resolução produziram imagens com 1-2 quilômetros de resolução. A Venera 15 e sua irmã Venera 16 produziram um

		<p>mapa do hemisfério norte de Vênus indo do pólo a 30° norte. As duas sondas encontraram vários pontos quentes, possivelmente causados por atividade vulcânica.</p>
<p>Venera 16 (União Soviética)</p>	<p>7 de junho de 1983</p>	<p>pesando 5000 quilogramas a Venera 16 chegou a Vênus no dia 14 de outubro de 1983. Seu sistema de imagens de alta resolução produziram imagens com 1-2 quilômetros de resolução. A Venera 15 e sua irmã Venera 16 produziram um mapa do hemisfério norte de Vênus indo do pólo a 30° norte. As duas sondas encontraram vários pontos quentes, possivelmente causados por atividade vulcânica.</p>
<p>Vega 1 (União Soviética)</p>	<p>15 de dezembro de 1984</p>	<p>pesando 4000 quilogramas a Vega 1 possuía a dupla missão de sobrevoar Vênus e encontrar com o cometa Halley. A Vega 1 sobrevoou Vênus no dia 11 de junho de 1985 em seu caminho para um sobrevôo do cometa Halley. Ela lançou um módulo de pouso, semelhante àqueles usados nas sondas Venera, e um balão para investigar a camada de nuvens médias venusianas. A experiência de solo do módulo de pouso falhou. O balão flutuou na atmosfera por aproximadamente 48 horas a uma altitude de 54 quilômetros. Entre as experiências da Vega 1 e da Vega 2, rajadas de vento de 1 metro por segundo, dirigidas para baixo, foram detectadas. Também foram registradas velocidades de vento de até 240 quilômetros por hora. O sobrevôo do cometa Halley ocorreu no dia 6 de março de 1986. A sonda Vega 1 está agora em uma órbita solar.</p>
<p>Vega 2 (União Soviética)</p>	<p>21 de dezembro de 1984</p>	<p>pesando 4000 quilogramas a Vega 2 possuía a dupla missão de sobrevoar Vênus e encontrar com o cometa Halley. A Vega 2 sobrevoou Vênus no dia 15 de junho de 1985 em seu caminho para um sobrevoo do cometa Halley. Ela lançou um módulo de pouso do estilo usado nas sondas Venera e um balão para investigar a</p>

camada de nuvens médias venusianas. A experiência de solo do módulo de pouso tirou amostras de anortosita-troctolita que é encontrada nas altas montanhas da Lua mas é rara na Terra. O balão flutuou na atmosfera por aproximadamente 48 horas a uma altitude de 54 quilômetros. Entre as experiências da Vega 2 e da Vega 1, rajadas de vento de 1 metro por segundo, dirigidas para baixo, foram detectadas. Também foram registradas velocidades de vento de até 240 quilômetros por hora. O sobrevôo do cometa Halley ocorreu no dia 9 de março de 1986. A sonda Vega 2 está agora em uma órbita solar.



copyright: NASA / JPL

Galileo
(Estados Unidos)

18 de outubro de 1989

pesando 2200 quilogramas a Galileu foi projetada para estudar durante dois anos a atmosfera de Júpiter, seus satélites e a magnetosfera que o circunda. Para conseguir velocidade suficiente para chegar ao seu alvo a sonda espacial Galileu fez uma assistência gravitacional sobrevoando Vênus no dia 10 de fevereiro de 1990. Ela também sobrevoou a Terra e a Lua no dia 8 de dezembro de 1990 e novamente em 8 de dezembro de 1992. A Galileu realizou um encontro com o asteroide 951 Gaspra no dia 29 de outubro de 1991 e o asteroide 243 Ida no dia 28 de agosto de 1993.



copyright: NASA / JPL

Magellan
(Estados Unidos)

4 de maio de 1989 - 1994

pesando 3545 quilogramas, a sonda espacial Magellan foi liberada em órbita em torno da Terra pelo Space Shuttle Atlantis. Em seguida ela foi levada a uma órbita de transferência para Vênus impulsionada pelo estágio superior de um foguete. Sua missão principal era mapear a superfície de Vênus usando radares de abertura sintética (synthetic aperture radar - SAR). A superfície de Vênus é obscurecida por espessas nuvens de dióxido de carbono que a faz ficar invisível aos instrumentos ópticos. A sonda Magellan chegou a Vênus no dia 10 de agosto de 1990. Seu

sistema de imagens por radar foi capaz de produzir imagens com a resolução de 300 metros por pixel. A sonda espacial Magellan mapeou 99% da superfície de Vênus. Em 1994 os controladores de voo sediados na Terra dirigiram o módulo orbital para dentro da atmosfera de Vênus, onde ele foi destruído.