

a 30 vezes maior do que o diâmetro do Sol; e todas elas se situam entre 500 a 1 000 anos-luz, a contar do Sol.

Um processo, para se conhecer a idade de uma estrela, é o de se determinar qual a quantidade dos metais e de outros elementos pesados que está presente na sua atmosfera. Quanto menos forem os metais, tanto mais velha será a estrela. As três gigantes vermelhas, submetidas a estudos, ao que o grupo astronômico comunicou, são as "mais pobres" de todas as estrelas jamais observadas. Os metais comuns, tais como o ferro (que é o elemento n.º 26), lá existem apenas na proporção de cinco centésimos da quantidade existente no Sol. As mencionadas estrelas estão tão próximas de constituir-se de hidrogênio puro, que, para cada bilhão de átomos de hidrogênio, elas contêm apenas quatro átomos de ferro e um milionésimo de átomo de bário.

Uma das estrelas é mais deficiente, em metais, do que as outras duas; isto indica que ela é, provavelmente, a mais velha das três, e, portanto, a mais velha de quantas estrelas já foram observadas. Nela, os elementos pesados como o estrôncio, o zircônio, o bário e o európio (que são os elementos de n.os 38, 40, 58 e 63), são deficientes na proporção do fator 25 000, se comparados com a quantidade existente no Sol.

A diferença, na composição química — ao que se afirmou — esclarecerá, com detalhes consideráveis, os processos pelos quais os elementos químicos foram feitos nas estrelas mais antigas.

Dever-se-ia esperar que tais estrelas antigas procedessem, ou da região central, ou do halo exterior extremo, da galáxia, uma vez que se sabe que as estrelas do halo são muito antigas e também muito pobres em metais. Entretanto, os astrônomos verificaram que as órbitas das três estrelas gigantes e vermelhas indicam que elas não se originaram nem no centro, nem no halo, da galáxia, e sim que envelheceram no plano galáctico, revelando algo das condições encontradas na nossa própria parte da galáxia, muito antes que o Sol se formasse.

*Medidas Cósmicas: Os Novos Corpos Celestes,
Mais Luminosos, Ampliam a Visão Para Maiores
Profundidades do Espaço*

As dimensões do Universo figuram entre os maiores mistérios da Cosmologia. É ele finito ou infinito? Continuará ele a expandir-se em velocidade cada vez maior, até atingir a velocidade da luz — que é a derradeira velocidade possível no Universo — ou deixará de expandir-se antes de chegar a esse ponto? Contrair-

se-á, reduzindo-se às suas proporções originais, anteriores à época em que explodiu, para começar um ciclo sem fim de expansão e de contração, ou chegará a um ponto de onde não poderá regressar, e no qual todas as suas energias se escoarão, tudo convergindo para um estado de "morte quente"? Estas são as interrogativas fundamentais, para as quais as respostas estão sendo procuradas.

O telescópio mais poderoso, hoje existente — o refletor de 200 polegadas, do Monte Palomar, na Califórnia — já penetrou no Espaço, até à profundidade de 2 000 milhões (ou dois bilhões) de anos-luz, ou seja, à distância que a luz precisa de 2 000 anos para percorrer. Por outras palavras, a luz que agora se vê no refletor de 200 polegadas do Monte Palomar começou a sua viagem, em direção à Terra, há dois bilhões de anos.

Afigurou-se que esta distância fôsse o limite extremo da penetração, por meio de telescópio óptico. Em 1963, os astrônomos ópticos e radiotelescópicos dos observatórios do Monte Wilson e do Monte Palomar anunciaram a descoberta do que provavelmente são os objetos mais luminosos até agora observados no Universo. A sua rutilância, acreditam eles, deverá tornar exequível a penetração até uma profundidade duas ou três vezes maior, no Espaço, do que a que vinha sendo considerada possível.

Cinco destes corpos celestes superluminosos já foram reconhecidos, em seguida a uma série de notáveis trabalhos de pesquisa cósmica; é uma série que poderá abrir um novo capítulo na procura, empreendida pelo Homem, de uma compreensão melhor do Universo que existe ao seu redor. Os corpos referidos são tão luminosos, que já se pensou que fôssem estrelas próximas, pertencente à galáxia da Via-Láctea; agora, porém, há evidências, que cada vez mais se avolumam, demonstrando que elas são galáxias muito distantes, prêsas de titânicas explosões.

Dois dos cinco corpos, que foram estudados com maior quantidade de minúcias do que os outros, parece que são 100 vezes intrinsecamente mais luminosos do que a nossa galáxia inteira, de 100 bilhões de estrelas. Um deles é o segundo dos corpos celestes mais distantes que se conhecem, em relação à Terra. Outros poderão estar ainda mais longe.

"A sua luminosidade surpreendente nos dá a esperança de que poderemos identificar ópticamente, com emprêgo dos telescópios atuais, objetos situados muito mais longe do que já mais se julgou ser possível." Esta afirmativa foi feita pelo Dr. Jesse L. Greenstein, professor de Astrofísica do Instituto de Tecnologia da Califórnia, e membro do quadro efetivo dos dois observatórios, que são operados conjuntamente pelo Caltech (Institu-

UNIVERSO: FINITO OU INFINITO?