

## Vendo o Universo muito distante

O conhecimento das propriedades das galáxias é parte da chamada **astronomia extragaláctica**. Esta parte da astrofísica procura analisar tanto as propriedades locais das galáxias como também suas interações. No entanto, o estudo da cosmologia é muito mais abrangente. A cosmologia pretende descrever não os fenômenos locais que ocorrem no universo mas sim o próprio universo.

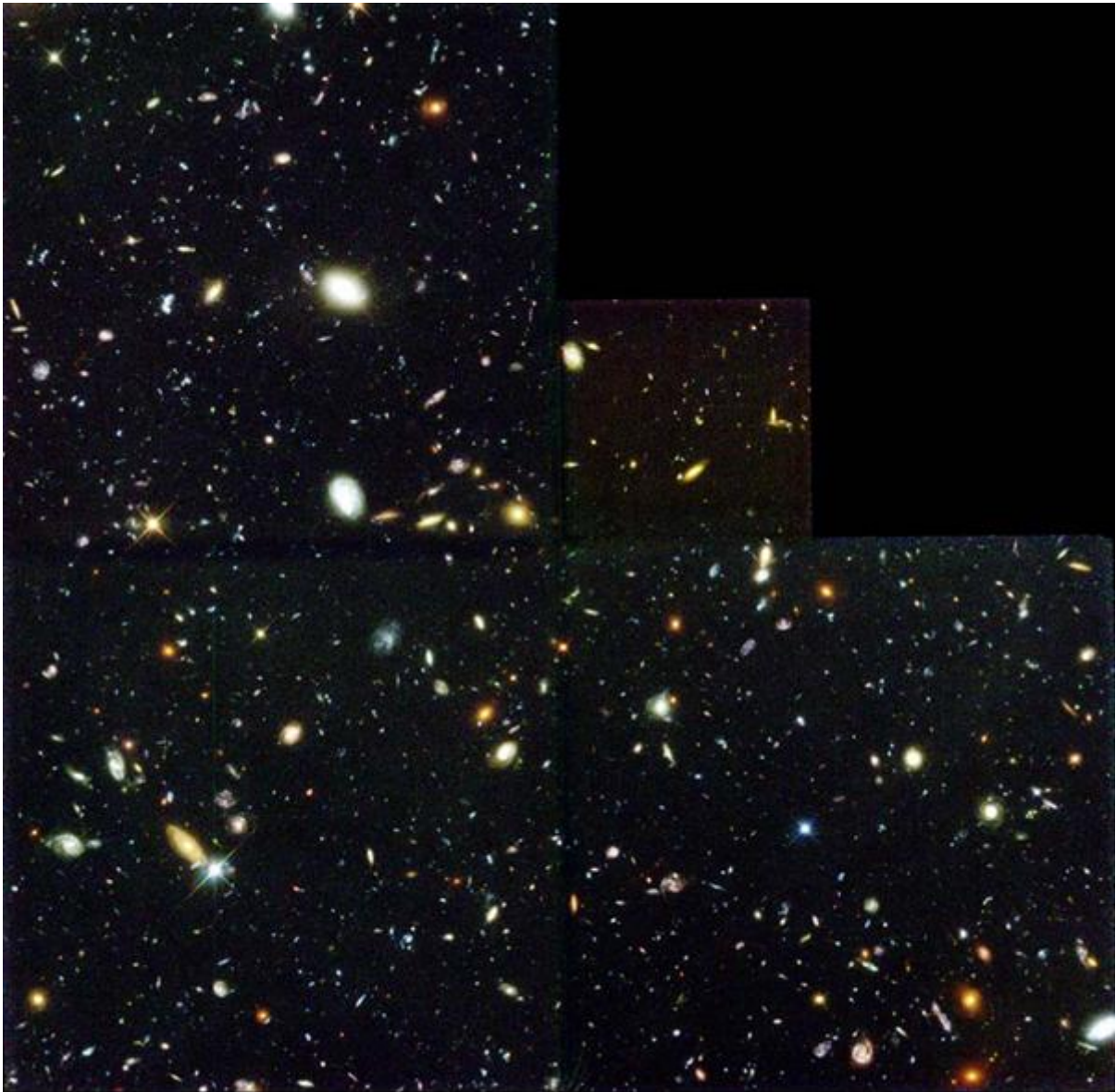
Para estudar cosmologia precisamos conhecer não apenas o tipo de matéria existente no Universo mas também de que modo ela se distribui.

Com o desenvolvimento das observações astronômicas passamos a conhecer muito mais o universo, sempre a distâncias cada vez maiores. Hoje instrumentos como o Hubble Space Telescope e os grandes observatórios terrestres tais como o Keck Observatory, o European Southern Observatory (com o famoso Very Large Telescope) e o Gemini Observatory nos revelam galáxias e quasares assombrosamente distantes de nós.

Importantes trabalhos sobre a estrutura em larga escala do Universo foram feitos nos últimos anos. O Hubble Space Telescope foi utilizado para obter imagens de galáxias e quasares situados a distâncias impressionantes. Esses dois projetos, chamados de "Hubble Deep Field North" e "Hubble Deep Field South" nos revelaram um Universo até então desconhecido.

Durante 10 dias consecutivos, entre 18 e 28 de dezembro de 1995 o Hubble Space Telescope foi apontado para uma região do céu que, mesmo observada pelos grandes telescópios da época, parecia estar livre de qualquer objeto. Esta pequena área, com apenas 144 segundos de arco de diâmetro (o que equivale ao tamanho angular de uma bola de tênis vista a uma distância de 100 metros), estava localizada na constelação Ursa Major. A imagem final consistiu da reunião de 342 exposições isoladas da região feitas com a poderosa Wide Field and Planetary Camera 2 do Hubble Space Telescope. Praticamente todos os objetos mostrados na imagem, cerca de 3000, são galáxias muito distantes.

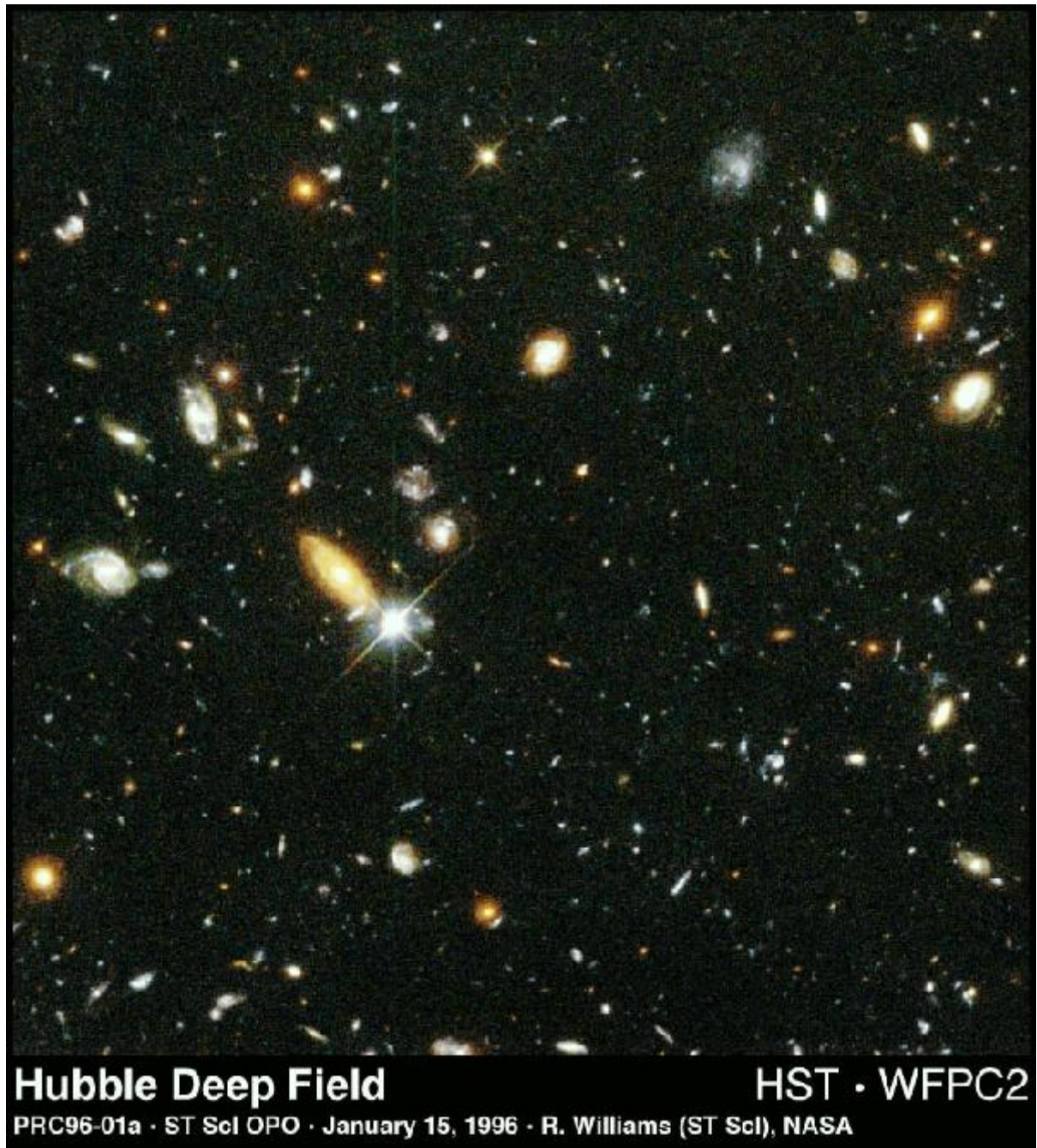
A imagem do Hubble Deep Field North está mostrada abaixo. Observe com atenção. Uma região do Universo que parecia estar desprovida de estrelas ou galáxias apresentou a riqueza incomum em termos de galáxias e quasares mostrada na imagem. Isso apenas nos provava que ainda conhecíamos muito pouco do conteúdo de matéria do Universo.



**Hubble Deep Field**

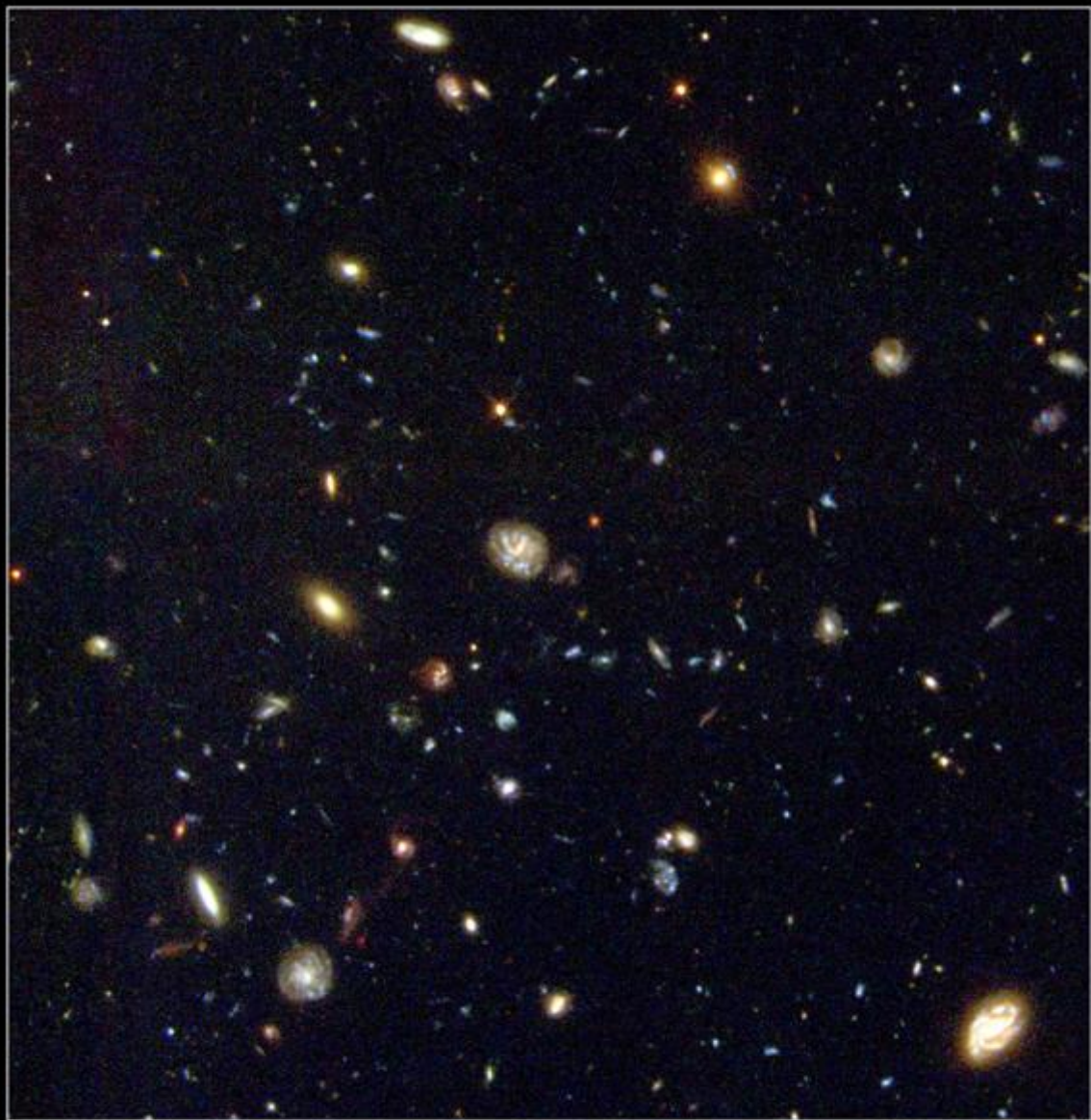
**HST WFPC2**

ST ScI OPO January 15, 1996 R. Williams and the HDF Team (ST ScI) and NASA



Poderíamos argumentar que o HST, casualmente, teria observado uma região atípica do céu. Ao fazer o mesmo tipo de observação prolongada no céu do hemisfério sul, também em uma região onde parecia não haver objetos observáveis, o HST registrou outra vez a riqueza do universo que ainda era desconhecida.

Desta vez o Hubble Space Telescope observou uma pequena região na constelação Tucana durante 10 dias, em setembro e outubro de 1998.



**Hubble Deep Field South**  
Hubble Space Telescope • WFPC2

PRC98-41a • November 23, 1998 • STScI OPO • The HDF-S Team and NASA

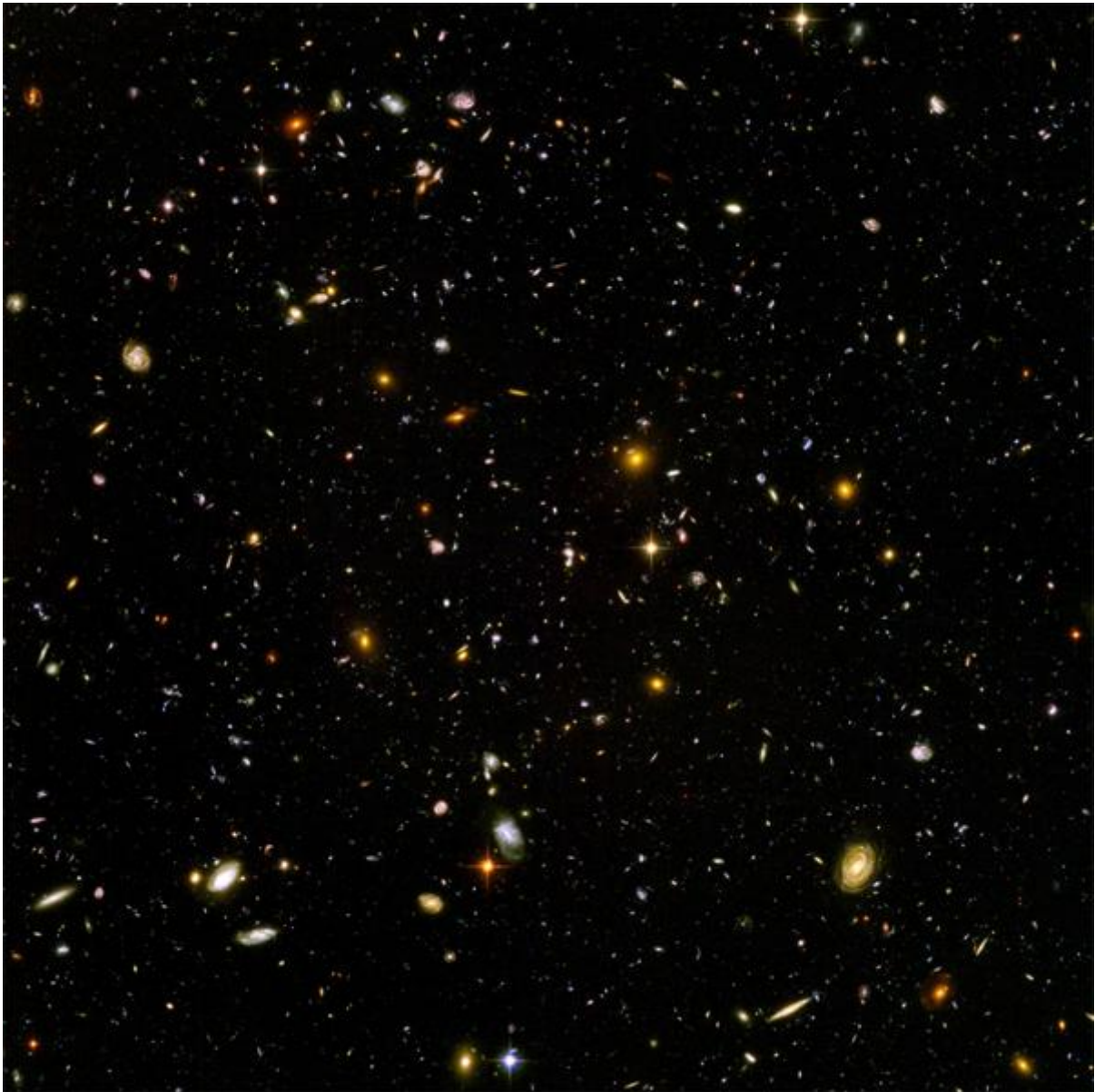
O Hubble Space Telescope não foi o único a obter imagens de campo profundo do Universo. Seguindo esta abordagem o National Optical Astronomy Observatory (NOAO) também fez uma imagem deste tipo fotografando uma pequenina região do céu localizada na constelação Boötes. A imagem abaixo mostra uma parte deste campo onde estão registradas mais de 300000 estrelas e galáxias. Este número é bem maior do que aquele registrado pelo Hubble Space Telescope por que o levantamento do NOAO foi

de um campo amplo (wide field), bem maior do que o registrado pelo telescópio orbital. Na verdade, o levantamento total do NOAO inclui mais de cinco milhões de galáxias!



**copyright: B. Jannuzi / A. Dey / NDWFS team / NOAO / AURA / NSF**

A procura pelos limites do Universo visível ainda continuava. Acumulando dados ao longo do período de 3 de setembro de 2003 a 16 de janeiro de 2004, o Hubble Space Telescope conseguiu a mais profunda imagem do Universo obtida até hoje na região do visível do espectro eletromagnético. Este é o chamado "Hubble Ultra Deep Field" (HUDF), uma imagem de uma pequena região do espaço que mostra como o Universo era há cerca de 13 bilhões de anos. esta região está localizada a sudoeste de Orion, na constelação Fornax. Ela tem apenas 3 minutos de arco quadrados, menor do que um grão de areia mantido à distância do comprimento de um braço!



copyright: S. Beckwith & the HUDF Working Group (STScI) / HST / ESA / NASA

Estima-se que existam cerca de 10000 galáxias nesta imagem cuja área é de apenas 1/10 do diâmetro da Lua Cheia vista da Terra. Esta impressionante imagem é o resultado de uma coleção de 800 exposições feitas pelo Hubble Space Telescope ao longo de 400 voltas em torno da Terra.