

# Dicas para estudantes fazendo tese em astronomia extragaláctica (v.2, março de 2010)

Laerte Sodré Jr., Gastão B. Lima Neto & Eduardo S. Cypriano

## 1. Leitura

Para fazer uma boa tese vocês vão ter que ler muito, para acompanhar as pesquisas na área em que vão atuar. Não se pode fazer uma contribuição original se você não sabe o que já foi feito. E a tese deve, necessariamente, conter uma revisão bibliográfica da literatura na área. As principais fontes de literatura hoje são:

- a biblioteca;
- ADS – Astrophysics Data System:  
[http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)
- arXiv.org: <http://arxiv.org>  
Assinem e olhem diariamente o astro-ph
- Level 5: amplo material sobre astronomia extragaláctica e cosmologia  
<http://nedwww.ipac.caltech.edu/level5/index.html>

Outras fontes, para assuntos específicos são:

- Living reviews:  
<http://relativity.livingreviews.org/Articles/index.html>
- Curso online de Bill Keel:  
<http://www.astr.ua.edu/keel/galaxies/>
- a apostila de Astronomia Extragaláctica do Prof. Gastão:  
<http://www.astro.iag.usp.br/didatico.html>

## 2. Computação

É difícil trabalhar em astrofísica se você não tiver habilidades em computação. Aliás, elas às vezes garantem carreiras bastante bem sucedidas fora do meio acadêmico. Elas devem ir certamente além do excel, mas você não precisa necessariamente ser um nerd especialista em programação paralela (ainda!). Computação serve para resolver problemas, e você deve ter ao menos o conhecimento necessário para resolver seus problemas. As principais opções são:

- linguagens de alto nível: C/C++ e Fortran 77/90; se você tem cálculo pesado pela frente é disso que vai precisar.
- Caso você trabalhe no ambiente Linux (muito provável) algum conhecimento de programação shell (csh, tcsh, bash, etc.) pode ser muito útil. “Scripts” que fazem tarefas repetitivas são escritas nestas linguagens assim como perl, tcl, etc...
- IDL (pacote comercial, o Depto. tem algumas licenças): número crescente de adeptos.
- Matlab: para cálculos numéricos, estatística, gráficos – é o software que os engenheiros utilizam (pacote comercial, a USP tem licenças).
- Mathematica: excelente para modelos analíticos, cálculo numérico, gráficos, estatística. Mas a forma de programar é muito diferente das outras linguagens (pacote comercial, a USP tem licenças).

- Existe uma tendência cada vez mais forte de se usar clusters de computadores para se aumentar a capacidade de processamento. Assim, conhecer programação paralela é certamente um adicional importante, ao menos em projetos computacionalmente intensivos.

### 3. Recursos na internet essenciais para extragalácticos:

- NED: NASA Extragalactic Database – <http://nedwww.ipac.caltech.edu>
- CDS: Centres de Données Astronomiques de Strasbourg <http://cdsweb.u-strasbg.fr/CDS.html>
  - Fazem parte do CDS: SIMBAD Astronomical Database, VizieR Service, e The Aladin Sky Atlas.
- SDSS: Sloan Digital Sky Survey – <http://www.sdss.org>
- SkyView Virtual Telescope – <http://skyview.gsfc.nasa.gov/>
- HEASARC. Vários aplicativos e recursos online além de acesso a diversas bases de dados (principalmente para altas energias). <http://heasarc.gsfc.nasa.gov/>

### 4. Meu conjunto mínimo de softwares

- Compiladores e scripts:  
g77/f77, g90/f90, gcc, gfortran (mesmo se você não usa, é bom tê-los).  
Fortran Intel (para melhor otimização)  
csh, perl, tcl, python
- Editores de texto:  
emacs, vi, nedit, openoffice (versão livre do office)
- Latex e amigos:  
tex/latex/pdflatex, gv, acroread
- gráficos e imagens:  
supermongo (sm), pgplot, xmgrace, gimp  
ds9, kvis (parte do karma), fv, fitsio (todos para fits)  
comandos linux úteis para imagens: display, convert
- Análise de observações:  
iraf/tables/stsdas (imagem e espectroscopia principalmente no óptico e IR)  
Heasoft (raios-X); sextractor; ftools  
O site <http://www.briancasey.org/artifacts/astro/> tem vários utilitários úteis para quem vai observar.
- Matematica  
matlab, mathematica, idl

### 5. Seminários

Assista e participe o máximo possível de seminários. O Depto. oferece regularmente 1 seminário por semana (<http://www.astro.iag.usp.br/~semiag/seminario.htm>) e cerca de 8 seminários por semestre de iniciação científica (apesar do nome, também é frequentado por alunos da pós-graduação).

O grupo de astrofísica extragaláctica também tem seu “journal club” semanalmente. O clima é mais informal e as discussões são fortemente encorajadas.

6. uma bibliografia:

- Binney J., Tremaine S., 1987, “Galactic Dynamics”, Princeton Series in Astrophysics – Tudo sobre dinâmica estelar e galáctica, de funções de distribuição a órbitas, fusões, estabilidade, etc. . .
- Dekel A. & Ostriker (orgs.), 1999, “Formation of Structure in the Universe” – vários capítulos cobrindo formação de estrutura em grande escala, aglomerados de galáxias, lentes gravitacionais, CMB, etc. . .
- Dodelson S., 2003, “Modern Cosmology” – cosmologia, CMB e formação de estrutura em grande escala.
- Krolik J.H., 1998, “Active Galactic Nuclei” – (Quase) Tudo sobre AGNs.
- Peebles P.J.E., 1993, “Principles of Physical Cosmology”, Princeton Univ. Press – Cosmologia, muita cosmologia.
- Peterson B., 1997, “An introduction to Active Galactic Nuclei”, Cambridge Univ. Press – outro bom livro sobre AGNs.
- Phillipps S., 2005, “The Structure and Evolution of Galaxies”, Wiley – um bom curso de astronomia extragaláctica.
- Sarazin C.L., 1988, “X-ray Emission from Clusters of Galaxies”, Cambridge Univ. Press – Muito completo, inclusive em outros comprimentos de onda além dos raios-X.
- Schneider P., 2006, “Extragalactic Astronomy and Cosmology: An Introduction”, Springer Verlag – como diz o título, da Via Láctea ao Big Bang de forma bem didática.
- Sparke L.S., Gallagher J.S., 2007, “Galaxies in the Universe: An Introduction” – estrutura em grande escala, galáxias, Grupo Local, grupos e aglomerados, AGNs.