

APLICAÇÕES PARA MODELOS DA EXTINÇÃO INTERESTELAR NA GALÁXIA

Eduardo Brescansin de Amores, Jacques R. D. Lépine
IAG/USP

Modelos para a extinção interestelar na Galáxia podem ser utilizados para a estimativa da distância de objetos, correções de cor para objetos no qual a distância pode ser determinada por outro método, para contagens de estrelas e para modelos de distribuição de brilho, entre outras aplicações. Apresentamos resultados da comparação de dois modelos para extinção: Modelo Axis-Simétrico e Espiral com os dados da extinção obtidos dos mapas de Schlegel et al. (1998), Burstein & Heiles (1978,1982), a extinção no centro galáctico (Dutra et al., 2003) e aglomerados estelares. Os valores típicos do rms na comparação com os mapas de extinção são de aproximadamente 0.10 mag e com aglomerados de 0.25 mag. Apresentamos também o emprego dos modelos para a extinção em um modelo de contagens (Modelo de Besançon) e a comparação do histograma de cor predito pelo modelo com o observado pelo 2MASS para algumas direções tangenciais aos braços espirais na Galáxia.

ESTUDO DE REGIÕES HII COMPACTAS EM RCW 95

Ulisses Barres de Almeida¹, Zulema Abraham¹, Luis Celoni²
1 - IAG/USP
2 - Universidade Bandeirante - UNIBAN

O estudo de regiões HII compactas (RHII-C) por meio de linhas de recombinação rádio correspondentes a transições de altos níveis quânticos revelam que o gás destas regiões está, tipicamente, fora de equilíbrio termodinâmico local (ETL). Os efeitos deste desvio do equilíbrio termodinâmico são muito sensíveis à eventuais variações de densidade e temperatura da nuvem, de modo que podem ser usados com muita eficiência para estudar as propriedades físicas de regiões compactas, mesmo com observações de baixa resolução angular. A proposta deste trabalho é portanto o estudo das características físicas de regiões HII compactas, por meio de observações em ondas de rádio no contínuo térmico em 43 e 22 GHz e em linhas de recombinação, na transição H65alpha. A região selecionada para estudo é um pequeno complexo de regiões HII chamado RCW 95, que encerra duas fontes IRAS pontuais, associadas com estrelas jovens e em formação. Neste trabalho apresentamos o resultado de um mapeamento da região na frequência de 43GHz, feito com o radiotelescópio do Itapetinga em Atibaia, com resolução angular de 2'. O único mapeamento existente de RCW95 até o momento havia sido feito em baixas frequências (5GHz), com resolução de 4', de modo que nossas observações revelam detalhes antes desconhecidos da estrutura da região, como a existência de uma fonte resolvida na borda noroeste da nuvem. Por fim, apresentamos uma análise preliminar das propriedades físicas destas RHII-C, feita em conjunto com dados no infravermelho e em linhas de recombinação de diferentes transições atômicas, tirados da literatura.

SEARCH FOR BIOMOLECULES IN ASTROPHYSICAL ENVIRONMENT

Marcos Cabanas Esteves¹, Sergio Pilling^{1,2},
Heloisa Maria Boechat-Roberty², Antonio Carlos Fontes Santos³
1 - IQ/UFRJ
2 - OV/UFRJ
3 - IF/UFRJ

To date, about 140 molecular species have been detected in space (205 including isotopomers, 50 in comets; see full table in www.astrochemistry.net). Pre-biotic molecules like, glycolaldehyde, Pyrimidine and Glycine have also been searched/detected in star-forming regions. However, the search for large biomolecules like large aminoacids and nitrogen bases is always been an arduous work to observers. The mainly difficult is the fact that those molecules are not as abundant as the simple ones, a consequence for example, of inefficient partway formation or a low survival to sustain a column density above the detection limit in regions with strong ionizing field. We present a new method to search for large organic molecules that are predicted to be formed in those strong ionizing field environments like star-forming regions, planetary nebula medium, interplanetary region and comets. The main concept of this technique is to search for a molecule not looking

for itself but looking for its main fragments due photodissociation processes (see for example Boechat-Roberty, Pilling & Santos 2005, A&A, submit.). In a first stage, we perform a photodissociation experiment of given molecule with the radiation field that conveniently represents the astrophysical target environment. The measurements were taken at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS). The experimental set up consists of a high vacuum chamber with a time-of-flight mass spectrometer TOF-MS (see details in Lago et al 2004, J. Chem. Phys., 120, 20). The percentual ionic yield (PIY) for each ionic fragment and the molecular ion (ionized father molecule) have been determined. For the most peculiar fragments we performed *ab initio* theoretical calculations to obtain the vibrational and rotational frequencies to simulate their infra-red and radio spectra. The last stage is an attempt to identify in astrophysical target IR or mm spectra the specific features of those calculated spectra of selected fragments. With the PIY of those selected fragments taken from experimental stage and the its column density taken from the target spectra we can calculate an *upper* limit for the abundance of its father molecule. In this poster we present an application of this methodology to the ethyl alcohol molecule, an ubiquity molecule present in star-forming Regions. The selected ionic fragments for the frequencies calculation were CH_3^+ , CH_2OH^+ and CCO^+ using soft X-rays photons as the main source of photodissociation process. This theoretical-experimental-observational method is unique since it use interdisciplinary resources and different scientific approaches to elucidate the chemistry of astrophysical environments and the origin and spread the life in the universe.

PAINEL 197

A FLUTUAÇÃO DA TEMPERATURA ELETRÔNICA NO INTERIOR DA NP NGC 7009

Marcelo de Lima Leal Ferreira¹, Carlos Roberto Rabaça¹, François Chr. Cuisinier¹, Alessandro Pereira Moisés^{2,3}, Daniel Nicolato Eptácio Pereira⁴

1 - OV/UFRJ

2 - ON/MCT

3 - IAG/USP

4 - COPPE/UFRJ

Dando continuidade ao projeto de aplicação da técnica de wavelet a imagens de nebulosas planetárias, apresentamos neste trabalho a análise das flutuações de temperatura eletrônica em NGC 7009. Utilizamos com esse propósito as imagens nos comprimentos de onda [OIII] $\lambda 4959+5007$ Å e [OIII] $\lambda 4363$ Å, obtidas a partir do arquivo do Hubble Space Telescope. Ambas foram processadas através de uma filtragem de wavelet e a temperatura calculada pela razão entre elas. A significância das flutuações encontradas foi estimada a partir de uma simulação de Monte Carlo. Conseguimos através desse procedimento colocar em evidência flutuações locais de curta escala espacial na nebulosa.

**PREBIOTIC MOLECULES IN STELLAR RADIATION FIELDS:
A LABORATORY STUDY**

**Ana Mónica Ferreira-Rodrigues^{1,2}, Sergio Pilling^{1,2},
Heloísa Maria Boechat-Roberty¹, G. Gerson B. de Souza²,
Antônio Carlos Santos³**

1 - OV/UFRJ

2 - IQ/UFRJ

3 - IF/UFRJ

Nitriles (or *CN* compounds) are among the most commonly reported interstellar *gas-phase* organic molecules and are much more abundant than acids (*COOH* molecules) in interstellar environments (*Bernstein, M.P. et al*, *ApJ* 601, 365, 2004). We have shown that acid formic *HCOOH* is almost totally destroyed by soft *x-rays* (*Boechat-Roberty, H.M. et al*, *A&A*, 2005 *accept*). These molecules are of relevance to astrobiology because they are intermediates from which prebiologically important molecules, such as amino acids are formed. In this work we present laboratory data for the acetonitrile (*CH₃CN*) and acetone (*(CH₃)₂CO*) molecules, both present in star forming regions. Two different experimental techniques were employed. *Electron-energy-loss* spectroscopy (EELS) and *time-of-flight* mass spectrometry (TOF MS) studies were performed at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ) and at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS) respectively. Photoabsorption, photoionization and photodissociation *cross-sections* were determined for the molecules excited in the *Ultraviolet* (UV) and *X-Rays* regions. The experimental results suggest that, due to the high photodissociation *cross-sections*, the acetone molecule would be easily destroyed in the stellar radiation field as evidenced by its relative low abundance.

MOLÉCULAS DE SiC E SiO EM EJETOS DE NOVAS

Rafael Kobata Kimura¹, Carmen Maria Andrezza²

1 - IAG/USP

2 - UNESP

Análises das observações no infravermelho sugerem que concentrações substanciais de moléculas de *SiC* e *SiO* podem estar presentes em ejetos de novas. Tais evidências motivaram a análise da abundância dessas espécies nesses objetos com o objetivo de verificar em que condições físicas esses compostos podem ser formados. A variação temporal dessas espécies, bem como de outras moléculas e íons moleculares, formados a partir de átomos de *C*, *O*, *Si* e *H*, e seus respectivos íons, foi obtida por métodos numéricos. As abundâncias da maioria das espécies mostraram-se fracamente dependentes da temperatura, porém fortemente dependentes da densidade. Somente nas regiões onde os átomos de silício não estão ionizados, ocorreu formação da molécula de *SiO*, acompanhada pelo crescimento da abundância da molécula de *O₂* e uma formação discreta de *SiC*. Concluiu-se que a síntese das moléculas de *SiO* e *SiC* em ejetos de novas não é essencialmente foto-dominante, ao invés, é caracterizada predominantemente por reações neutro-neutro.

**VARIAÇÕES ESPACIAIS DA ABUNDÂNCIA O⁺⁺/H⁺ NA
NEBULOSA PLANETÁRIA NGC 7009**

**Ângela Cristina Krabbe, Marcus Vinícius Fontana Copetti
UFSM**

Tradicionalmente, as abundâncias em nebulosas gasosas têm sido obtidas de linhas excitadas colisionalmente, as quais são fortemente dependentes da temperatura eletrônica. Por outro lado, as abundâncias químicas podem ser determinadas de linhas de recombinação, as quais são quase independentes da temperatura eletrônica e são indicadores precisos de abundâncias. Estas linhas são 10^3 a 10^4 vezes mais fracas do que as linhas proibidas mais fortes e são mais difíceis de serem medidas. Entretanto, consideráveis diferenças têm sido encontradas nas abundâncias derivadas de linhas proibidas e de recombinação. Estas discrepâncias têm sido atribuídas às flutuações espaciais da temperatura eletrônica. Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares de um estudo observacional sobre variações internas de abundâncias iônicas de O^{++} na nebulosa planetária NGC 7009. Analisamos dados espectrofotométricos de fenda longa, com alta razão sinal-ruído na faixa de 3300-6800 Å obtidos com o

espectrógrafo Cassegrain Boller & Chivens acoplado ao telescópio de 1.52 m do European Southern Observatory e com o espectrógrafo Cassegrain acoplado ao telescópio de 1.60 m do Laboratório Nacional de Astrofísica. As abundâncias iônicas de O⁺⁺ foram derivadas da linha de recombinação O II λ 4661 e das linhas excitadas colisionalmente [O III] λ λ 5007, 4959. As abundâncias iônicas de O⁺⁺ derivadas da linha O II λ 4661 são 4 a 5 vezes mais altas do que as abundâncias de O⁺⁺ derivadas das linhas proibidas. Flutuações na temperatura eletrônica são apontadas como as principais causas para as discrepâncias.

PAINEL 201

MECANISMOS DE FORMAÇÃO ESTELAR EM GALÁXIAS IRREGULARES

**Ana Paula Moura Reis Miceli¹, François Christophe Cuisinier²,
Carlos Roberto Rabaça², Bruno Binggeli³**

1 - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

2 - OV/UFRJ

3 - Astronomisches Institut der Universität Basel, Switzerland

Os mecanismos que dão origem à formação estelar ainda são em grande parte desconhecidos, assim como suas variações em função da morfologia das galáxias hospedeiras. Em galáxias irregulares, não está claro, por exemplo, se a formação estelar segue um modelo de auto-propagação, ou se depende de um mecanismo global, envolvendo as galáxias inteiras. Parodi e Binggeli (2003) [1] analisaram uma amostra de 72 galáxias irregulares, e tentaram colocar em evidência alguma assinatura de mecanismo de formação estelar, a partir da distribuição espacial das regiões de formação estelar. Contudo, em sua amostra, se limitaram às regiões de formação estelar mais luminosas. Reanalisamos as mesmas galáxias, usando novos critérios de detecção, os quais permitiram localizar regiões bem mais fracas. No caso da galáxia UGC4483, por exemplo, detectamos 22 regiões de formação, enquanto Parodi e Binggeli detectaram apenas 8. Investigamos quantificadores matemáticos, tais como o índice de concentração da luz em diferentes intervalos radiais, o parâmetro de correlação dimensional da distribuição espacial das regiões de formação, e o parâmetro de granulidade calculado pela fração relativa de luz emitida, para caracterizar modelos de formação estelar no contexto de nossa análise.

Referência:

[1] Parodi, B.R., Binggeli B., 2003 A&A, 398, 501P

PAINEL 202

HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EM NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Rosicler Neves¹, Heloísa M. Boechat-Roberty¹, Sérgio Pilling², Alex Lago², G. Gerson B. de Souza²

1 - OV/UFRJ

2 - IQ/UFRJ

Há evidências que os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAHs) presentes em nebulosas planetárias foram formados nos envoltórios das estrelas gigantes vermelhas ricas em carbono. As moléculas passam a sofrer a interação da radiação Ultravioleta (UV) e de Raios-X emitidos pela estrela central extremamente quente. Conseqüentemente, o conhecimento dos processos de absorção, ionização e a dissociação destas moléculas tornam-se importantes para a compreensão da evolução físico-química destes ambientes. Recentemente foram confirmadas as presenças do Benzeno e do Antraceno em nebulosas planetárias. Estudamos a fotodissociação das moléculas metil-antraceno ($C_{14}H_9CH_3$) e Benzeno (C_6H_6) usando fótons de UV e Raios-X provenientes da linha TGM do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). Foram obtidos espectros de massa empregando um espectrômetro por tempo de voo e a técnica de coincidência fotoelétrion. Determinamos as abundâncias relativas e as energias cinéticas de cada fragmento iônico, assim como as seções de choque de fotodissociação das moléculas em questão na região de raios-X moles. Observamos que estes compostos são muito resistentes aos fótons UV, fragmentando-se pouco, confirmando que os PAHs absorvem no UV, rearranjam-se internamente e emitem as bandas observadas no infravermelho. No entanto, estas moléculas são muito destruídas quando usamos Raios-X, gerando muitos íons. Verificamos que os fragmentos das moléculas benzeno e metil-antraceno correspondem aos radicais e moléculas detectadas na nebulosa planetária CRL 618 como, C_4H_2 , C_6H_2 , C_4HCH_3 e C_2HCH_3 e que estes também podem ser resultantes da fotodissociação destes compostos, assim como de outros PAHs e PAHs metilados. Utilizando as seções de choque de fotodissociação e o campo de radiação da estrela central, determinamos a taxa de dissociação e o tempo de vida médio do benzeno e metil-antraceno na nebulosa planetária CRL 618.