

**GRADIENTES DE COR E O CENÁRIO DE EVOLUÇÃO
SECULAR EM GALÁXIAS ESPIRAIS DE TIPO TARDIO**

DIMITRI ALEXEI GADOTTI

Orientadora: Profa. Dra. Sandra dos Anjos

Dissertação apresentada ao Instituto Astronômico e Geofísico
da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de
Mestre em Astronomia.

SETEMBRO DE 1999

Aos meus pais.

E à Inaê.

Agradecimentos

Agradeço ao NExGal – ProNEx e ao CNPq pelo apoio financeiro durante a realização deste trabalho.

Agradeço à Secretaria do Departamento de Astronomia, com a qual sempre pude contar nas tarefas de cunho administrativo, e aos professores com quem travei um contato mais estreito e que sempre me foram uma fonte de dúvidas, inquietações, árduos trabalhos, esclarecimentos e deslumbramentos. Agradeço também ao pessoal do OPD/LNA – CNPq pela ajuda dedicada nas noites frias e escuras.

Em especial, agradeço a minha orientadora, Sandra dos Anjos, pelo papel fundamental que desempenhou no aspecto profissional de minha vida, pela infinidade de lições que me deu a oportunidade de aprender, e pela presença sempre prestativa, dedicada e companheira.

Agradeço a Ronaldo E. de Souza pelas prazerosas e intrigantes discussões, e pelas respostas claras que tanto contribuíram para o engrandecimento deste trabalho. Outros pesquisadores que contribuíram de forma fundamental a este trabalho foram Rob Kennicutt e Tim Beers, aos quais deixo aqui meus agradecimentos.

Agradeço a todos os meus amigos e companheiros do Clube Alpino Paulista, que têm de me ouvir sempre extasiado nas noites frias e estreladas das montanhas. Muitas razões tenho eu para estimar os colegas que ganhei no Departamento, e as amizades que aqui se solidificaram, em especial, Néelson, Ricardo Schiavon, Daniel, Júlio, Jocel, Eraldo, Jairo, Ednilson, Jan, Alex Ignácio, Armando, Ronaldo (Monstro!!!), Alexandre, Rodrigo, Iran, Jaqueline, Bruno, Jorge, Lucimara e Adriano, já que em todos eles pude buscar conforto ao notar que a luz no fim do túnel era a luz de um outro trem! Deixei para falar com distinção da Amélia, com quem tive o prazer de dividir um tranqüilo deslumbramento com a ciência em tardes de música nem tão tranqüila. Outra distinção quero fazer para o Grupo de Astronomia Extragaláctica do Departamento, com quem sempre aprendo muito a partir de discussões acaloradas e bem-humoradas.

Um inesperado e delicioso agradecimento eu deixo aqui para Aline, que de forma

repentina e decisiva faz parte agora de minha vida, que mais do que eu próprio desejei o fechamento deste estudo, e por quem, por muitos, muitos motivos, eu tenho imenso orgulho e carinho.

Finalmente, quero expressar minha eterna gratidão a minhas irmãs, Tainá, Tábata e Inaê, que sempre compreenderam a minha ausência e que, ainda assim, tanto amor me dão; a minha mãe, por me fazer sentir tão orgulhoso de mim mesmo, e pelo apoio com o qual sempre posso contar; a meu pai, inextinguível fonte de incentivo e inspiração, com suas perguntas desconcertantes.

“If the conquest of a great peak brings moments of exultation and bliss, which in the monotonous, materialistic existence of modern times nothing else can approach, it also presents great dangers. It is not the goal of grand alpinism to face peril, but it is one of the tests one must undergo to deserve the joy of rising for an instant above the state of crawling grubs. On this proud and beautiful mountain, we have lived hours of fraternal, warm and exalting nobility. Here, for a few days, we have ceased to be slaves and have really been men.”

Lionel Terray

“I worked very hard into the night, sitting at a small table in the kitchen, next to a window. It was getting later and later – about 2:00 or 3:00 A.M. I’m working hard, getting all these calculations packed solid with things that fit, and I am thinking, and I am concentrating, and it’s dark, and it’s quiet . . .”

Dick Feynman

Índice

RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 Introdução	1
1.1 Formação de bojos	7
1.1.1 O cenário monolítico de formação	8
1.1.2 O cenário hierárquico de formação	10
1.1.3 O cenário de evolução secular	11
1.2 Gradientes de cor e o cenário de evolução secular – Motivação do trabalho	16
2 Gradientes de Cor	18
2.1 Magnitudes, cores e populações estelares	19
2.2 Seleção da amostra	24
2.3 Cálculo dos gradientes de cor	25
2.3.1 Determinação dos índices de cor característicos dos bojos e discos .	29
2.4 Resultados	35
2.4.1 Distribuição dos gradientes	36
2.4.2 Três categorias para os gradientes: negativos, nulos e positivos . . .	43

2.4.3	Comparação com os gradientes de Prugniel & Héraudeau (1998) . . .	45
2.4.4	A morfologia quantitativa de barras de Martin (1995)	46
2.4.5	Gradientes de abundância O/H	51
2.4.6	Índices de cor para bojos e discos	53
2.5	Discussão e conclusões	56
2.5.1	Gradientes de cor	57
2.5.2	Índices de cor	61
2.5.3	Barras recorrentes e a importância do cenário de evolução secular .	61
3	Fotometria Superficial	64
3.1	Seleção da sub-amostra	65
3.2	As imagens do DSS	66
3.3	Decomposição bojo/disco	68
3.4	Resultados	75
3.5	Observações no LNA	78
3.5.1	Aquisição e tratamento das imagens	78
3.5.2	O estudo comparativo	83
3.5.3	Discussão e conclusões acerca do estudo comparativo	87
3.6	Discussão e conclusões	90
4	Conclusões e perspectivas	92
4.1	Conclusões	92
4.2	Perspectivas	95
	REFERÊNCIAS	96

A	Nossa amostra	102
B	Exemplos de gradientes de cor	109
C	Exemplos de resultados da decomposição bojo/disco	115

Lista de Figuras

1.1	O sistema de classificação morfológica de galáxias proposto por Hubble em 1936. Note que a classe das lenticulares ainda era de natureza um tanto hipotética (Extraído de Hubble 1936).	2
2.1	Curvas de resposta para os filtros U, B e V de Johnson e Morgan. No eixo das abscissas está o comprimento de onda em nanometros, e no eixo das ordenadas a resposta normalizada. A curva tracejada indica uma distribuição espectral de energia típica de uma estrela de tipo A0. A posição da descontinuidade de Balmer também está destacada. (Extraído de Kitchin 1998).	22
2.2	Relação entre o tipo espectral e o índice de cor (B-V) (Extraído de Kitchin 1998).	23
2.3	Um exemplo da robustez do método de regressão linear pela mínima mediana. Em (a), o resultado do ajuste ao conjunto de pontos é indiferente do método. Em (b), o método clássico (linha tracejada) é gravemente perturbado pela contaminação de um único ponto, enquanto que o método da mínima mediana (linha cheia) permanece atribuindo aos pontos o mesmo ajuste.	26

2.4	Exemplos de gradientes de cor para quatro galáxias em nossa amostra. O típico gradiente negativo de NGC 1425 e NGC 2613, o gradiente nulo de NGC 1672, e o raro gradiente positivo de UGC 3973 (confira os valores na Tabela A.1). Os índices de cor em magnitudes estão expressos em função do logaritmo da abertura do diafragma em unidades de 0.1 minutos de arco. Os quadrados indicam o índice (B-V), enquanto que os círculos indicam o (U-B). As linhas tracejadas correspondem ao ajuste através do método dos mínimos quadrados; linhas pontilhadas representam o ajuste pelo método da mínima mediana e a linha cheia corresponde ao ajuste determinado pelo algoritmo de PROGRESS.	28
2.5	Gradientes de cor (B-V) e (U-B) para as galáxias de nossa amostra em função do excesso de cor $E(B-V)$ provocado pela extinção Galáctica (painéis superiores), e em função da inclinação da galáxia, representada aqui pelo parâmetro R_{25} do RC3 (painéis inferiores). A ausência de correlações indica que as extinções Galáctica e intrínseca não interferem na determinação dos gradientes de cor.	30
2.6	Distribuição dos gradientes de cor (U-B) e (B-V) para: (a) galáxias ordinárias vistas de face, (b) barradas vistas de face, (c) ordinárias vistas de perfil, e (d) barradas vistas de perfil.	37
2.7	Distribuição dos gradientes de cor (U-B) e (B-V) para: (a) todas as galáxias ordinárias, e (b), todas as barradas. Como se vê, galáxias barradas tendem a apresentar gradientes em (U-B) menos acentuados do que galáxias ordinárias. No entanto, esta característica desaparece em (B-V).	40
2.8	Comparação normalizada entre as distribuições dos gradientes de cor em galáxias ordinárias e barradas. Galáxias barradas apresentam uma maior fração de galáxias com gradientes próximos de zero, ou positivos, em ambas as cores.	41
2.9	Gradientes de cor (U-B) em função dos gradientes (B-V) para: (a) galáxias ordinárias, (b) barradas e (c) toda a nossa amostra. A linha cheia corresponde a um ajuste linear para os pontos. Claramente, os gradientes são correlacionados.	42

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

