

NÓS E OS CÉUS: UM ENFOQUE ANTROPOLÓGICO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA♦

Luiz Carlos Jafélice^a [jafelice@dfte.ufrn.br]

^aUniversidade Federal do Rio Grande do Norte

Apresentamos um trabalho de caráter holístico e multidisciplinar cujo fio condutor se fundamenta nas relações do ser humano com as coisas do céu. Contrariamente ao que ocorre com a maioria dos assuntos científicos, o interesse das pessoas por questões astronômicas se deve a motivações que estão além de sua curiosidade intelectual ou necessidade de formação científica. Argumentamos que o principal objetivo de cursos introdutórios de astronomia não deveria ser apenas o de prover educação científica (conforme normalmente pressuposto), e sim propiciar aos alunos oportunidades de vivências psico-cognitivas únicas e favorecer uma melhor ligação entre as culturas humanística e científica. Para tal propósito, sugerimos que assuntos como antropologia, mitologia comparada, folclore e história das crenças humanas deveriam inspirar objetivos, conteúdos, metodologias e práticas para esses cursos. Discutimos os procedimentos e abordagens metodológicas que adotamos para atingir nossos objetivos. As práticas desenvolvidas são tão diversas quanto, entre outras, encenar rituais, dançar, integrar o ensino de astronomia a aspectos culturais regionais, recuperar conhecimentos populares, redescobrir o céu diurno e noturno, usar o corpo para demonstrações de fenômenos astronômicos, vivenciar várias atividades não-verbais, construir materiais instrucionais, assistir sessões no planetário itinerante que coordenamos (com programas desenhados especialmente segundo a filosofia aqui exposta) etc. Temos aplicado esta proposta há muitos anos, com diversos grupos de pessoas, de distintas faixas etárias e interesses, e na formação de professores. Discutimos as reações das pessoas quando submetidas à abordagem que propomos e os resultados educacionais gerais obtidos, que têm sido muito estimulantes.

I. INTRODUÇÃO

A psicogênese filogenética das concepções essenciais que atualmente associamos a astronomia, como perceber regularidades espaciais e temporais ou relações entre fenômenos terrestres e celestes, foi sendo realizada enquanto mudanças evolutivas iam transformando nossos ancestrais em membros da espécie *homo sapiens sapiens* e até mais tarde, após a descoberta da agricultura. Heranças dessas origens até hoje excitam o imaginário popular e ativam nas pessoas inúmeros simbolismos relacionados às coisas do céu. Isto tem notáveis implicações para o ensino de astronomia, embora, em geral, nada disto tem sido explorado pelos professores formadores. Neste trabalho sugerimos algumas possibilidades para se aproveitar aqueles processos filogenéticos de hominização e do início da civilização no processo de ensino-aprendizagem, principalmente em cursos introdutórios de astronomia, independentemente da faixa etária ou perfil dos participantes de tais cursos.

♦ APOIO: PRONEX/FINEP, NUPA/USP, Temáticos/FAPESP, UFRN (DFTE, CCET, PROEx, PPPg, PPGECONM).

É freqüente encontrar-se professores de astronomia com um anseio quase obsessivo de conduzir seus estudantes à moderna forma científica de pensar, mas sem se preocuparem em discutir com eles, ao mesmo tempo, o que é ciência, suas possibilidades e limitações inerentes, sua história e relações com a cultura e assuntos humanos. Tal procedimento tem se revelado mais e mais nocivo, inclusive contribuindo para afastar os jovens das carreiras científicas (para perplexidade daqueles envolvidos com ensino de ciências, que não entendem porque seu próprio esforço em promover a ciência está ajudando a surtir o efeito oposto!).

O quadro é ainda pior quando se lida com ensino de astronomia. De fato, talvez em nenhum outro assunto científico atual as interconexões entre ciência e assuntos humanos são tão profundas, diversas e, ao mesmo tempo, frágeis, como em astronomia.

Aqui propomos uma abordagem bastante diferente da habitual para o ensino de astronomia. É uma proposta onde a ciência conta menos e as pessoas contam mais. Em oposição ao que se costuma ouvir da mídia, de cientistas e de educadores científicos, onde muitas vezes a ciência é mostrada como a única maneira de se atingir a verdade (se é que isto existe), apresentamos a ciência apenas como uma construção histórica e cultural humana. E antes disto, e também durante, propomos vivências aparentemente sem nenhuma influência objetiva direta no processo de aprendizagem dos assuntos de astronomia a serem abordados.

As idéias básicas deste trabalho foram discutidas em Jafelice (2000) e, com algumas modificações, em Jafelice (2001). Aqui fazemos uma exposição mais em detalhe e incluímos algumas partes desenvolvidas posteriormente, em consequência de outras experiências realizadas nesse meio tempo.

II. NOSSA PROPOSTA: FUNDAMENTOS E REFLEXÕES

Após muitos anos de ensino de astronomia e atendimento a pessoas das mais variadas origens, interesses e faixas etárias, em diferentes regiões do país, em diversos contextos formais e não-formais, com os resultados avaliados através de distintos instrumentos e instantes dessas interações, fica evidente que o que mais mobiliza a maioria das pessoas para assuntos de astronomia é antes a busca humana pelas origens e as conexões entre a origem da astronomia e a da consciência humana, do que as imagens exuberantes e coloridas que ela tão abundantemente pode nos mostrar sobre objetos celestes.

Nas subsecções seguintes desenvolvemos e analisamos maiores reflexões, embasamentos e consequências desta constatação central.

Dado o caráter incomum da presente proposta e no sentido de tentar evitar mal-entendidos, é conveniente explicitar que em todos os cursos introdutórios que temos ministrado, sempre tratamos todos os assuntos esperados para tais cursos, tão em profundidade quanto a formação prévia do grupo permitir (ou quanto aquilo que possamos trabalhar com ele para tornar a abordagem autoconsistente, sem grandes desvios dos objetivos principais, permitir).

Ou seja, sempre discutimos também os tópicos clássicos, desde estações do ano, marés, fases da Lua, eclipses, sistema solar e cometas, até sistemas de coordenadas, modelos de evolução estelar, origem dos elementos químicos, formação e evolução do universo, e

objetos exóticos, como supernovas, pulsares, variáveis cataclísmicas, quasares e buracos negros. Também para esses assuntos temos proposta de encaminhamento bastante distinta, em vários aspectos, das formas habituais, mas isto é material para ser tratado em outro trabalho.

II.1. As Imagens Astronômicas

A profusão de imagens associadas à astronomia serve, quase sem exceção, inclusive nos casos em que o objetivo declarado é educacional, como elemento de entorpecimento ou encantamento para a platéia e termina por desviar o foco de questões educacionais mais profundas e pertinentes associadas a essa área do saber (mesmo que não se pretenda fazer uma abordagem holística ou multidisciplinar, como aqui argumentamos).

Não que aquele tipo de imagem não deva ser mostrado e trabalhado. É óbvio que devemos explorar tudo a que temos acesso e direito se o objetivo é favorecer ao máximo a possibilidade de que ocorra uma aprendizagem significativa. E em se tratando de astronomia também é óbvio que a imagem é fundamental. Nós mesmos usamos muitas imagens, sempre que necessário.

O ponto que criticamos é que praticamente todos os cursos, livros e palestras nessa área se apóiam quase que exclusivamente nesse expediente, muito usado apenas como um enfeite, ou quando muito um suposto recurso didático, que seduz principalmente pelas eventuais ressonâncias imagéticas desencadeadas internamente nas pessoas. Contudo, o “recheio” (quando existe) que costuma acompanhar esses espetáculos picturo-técnicos deixa demais a desejar, mesmo quando o objetivo declarado é apenas o de informar.

No fundo, todo professor ou divulgador de astronomia sabe, ou em alguma medida sente, que os anseios de seu alunato contêm muitos elementos extra-astronomia. Mesmo assim, os conteúdos e metas pedagógicas usuais nos cursos introdutórios de astronomia têm se restringido a buscar levar os estudantes, tão logo quanto possível, para a presente interpretação científica daquelas belas imagens.

Vários motivos intervêm para restringir as coisas dessa maneira. Podemos destacar pelo menos três deles. O primeiro se deve à formação desses professores/divulgadores, que costuma ser deficiente e convencional, no sentido de que, por exemplo, ela não contempla, para valer, elementos das artes e das humanidades, pelo menos não no sentido integrado e integrador aqui proposto. Outro motivo é devido à limitação decorrente da mentalidade das especializações e do pensamento positivista, filosofias que permearam a formação dos professores e divulgadores atuantes hoje em dia (e se eles forem utilizar, como todos fazemos, a literatura de divulgação crescente nesse assunto, só vão encontrar enaltecimento e reforço a tais filosofias). Um terceiro motivo se deve ao aumento do número de pesquisadores em astronomia, ou ciência afim, e de aficionados ou amantes da astronomia, que têm adentrado na área de ensino de astronomia mas que, por vários motivos que não vem ao caso tratar aqui, não pensam em abraçar a área de educação com exclusividade, nem mesmo com uma dedicação maior, e nem julgam necessário investir na própria formação nessa outra área do conhecimento, para a qual, na verdade, eles não têm formação adequada.

II.2. Qual é nosso lugar no universo?

Em geral não estranhemos a pergunta que intitula esta subseção (aliás, antevemos que ela desperte bastante curiosidade). Somos muito gregos e cartesianos para identificar como e até que ponto esses vieses culturais direcionam nosso olhar e apreensões do mundo. Uma pergunta mais pertinente seria: **qual é o lugar do universo em nós?** Sem antropocentrismo. É só para trazer o cursor mais para o meio. Não podemos estar *no* universo da mesma forma que estamos *no* quarto, pela própria definição de universo, é claro, mas é o que dizemos (e pensamos!) o tempo todo. Precisamos reparar também essa antiga dicotomia, sacramentada nos últimos trezentos e cinquenta anos, a qual meio segundo de reflexão revela sua absurdez.

Nós, as pessoas, em diferentes graus, mas praticamente sem exceção, independente da cultura à qual pertencemos, sempre quisemos saber nosso lugar no universo. Mas não apenas nosso *lugar físico*, como a maioria das abordagens em ensino de astronomia insistem! Parece que levar a “revolução copernicana” às últimas conseqüências é a sagração máxima das exposições populares ou iniciantes sobre astronomia.

O ensino de astronomia pode dar às pessoas mais do que apenas apresentar e discutir as conquistas científicas no assunto. E nosso ponto é que tal ensino deveria, de fato, dar mais às pessoas; principalmente nos cursos introdutórios em geral (embora não apenas neles).

II.3. Os Jovens se Interessam Cada Vez Menos por Ciência

O assunto sobre o crescente desinteresse dos jovens pela ciência é muito complexo¹. É um fenômeno mundial e certamente envolve múltiplos fatores e aspectos. Portanto a abordagem desta subseção, em particular, necessariamente é parcial. Aqui vamos discutir apenas alguns daqueles fatores que, na nossa opinião, contribuem para esse estado de coisas. Acreditamos, porém, que tocamos em pontos importantes na análise dessa situação.

Como comentamos na **Introdução**, o ensino de ciências tem se dado de forma bastante tradicional: tradicional não tanto nos estilos de interação professor-aluno, os quais estão tentando incorporar práticas diferenciadas, ensaiando centrar-se no aluno, envolver o diálogo, experimentar outras atividades dentro e fora de sala de aula, etc., mas tradicional principalmente por não contemplar nem abordagens historicamente contextualizadas e discussões filosóficas, nem práticas que ativem outras componentes psico-cognitivas e atendam a diferentes tipos de inteligência (cinestésica, interpessoal, espacial, etc.) dos alunos.

Desta maneira, o ensino de ciências tem contribuído normalmente para acentuar a já enorme e prejudicial incomunicabilidade entre as culturas humanística e científica e tem negligenciado práticas que podem favorecer que outros conteúdos cognitivos venham à tona e possam ser integrados no indivíduo. Esse procedimento se caracteriza por ignorar, ou desprezar, vastos setores cognitivos cujos domínios estão mais associados (mas não apenas) a

¹ E diríamos que, em grande parte, esse fato anda de mãos dadas com o aumento do interesse das pessoas, em geral, pelo misticismo. Contudo, ao fazermos esta observação não queremos sugerir que a abordagem mística adotada por alguns, apesar de abominada no meio científico, deva ser extirpada das pessoas. No que aquela abordagem viabiliza meios para a expressão de processos psíquicos típicos do humano (necessários para a saúde mental do sujeito que a utiliza e os quais, talvez, naquele momento, lhe sejam inexprimíveis adequadamente de qualquer outra forma), devemos encará-la enquanto educadores, ou seja, devemos respeitá-la e, quando for possível e pertinente, analisar as pressuposições que a alimentam e tentar reorientar as conclusões delas obtidas.

padrões de pensamento e vivências intrasubjetivas de caráter simbólico, afetivo, analógico, intuitivo, não-racional, de grande importância psicológica para o sujeito.

Em geral, devido a deficiências em sua própria formação, onde nada disso foi trabalhado com ele, o professor formador não sabe o que fazer com aqueles setores cognitivos, ou como encaminhar a relação entre eles e os setores que ele pretende atingir e modificar para favorecer a aprendizagem específica pretendida. Outro agravante costuma ser a crença, reforçada por escolas de pensamento reducionista dominantes, de que aqueles setores cognitivos não intervêm de nenhuma maneira significativa no processo de aprendizagem das ciências.

Desprezar aqueles outros domínios da cognição implica, na prática, do ponto de vista dos alunos, em uma ruptura irreconciliável entre sujeito e objeto de estudo. Àqueles, uma vez “mutilados”, por terem centros pessoais vitais ignorados, só lhes resta ficar se debatendo contra o invólucro no qual o professor tenta fazê-los entrar a todo custo. Quando isto ocorre, esse invólucro é enxergado pelos alunos como bastante inumano, sem sentido. E pior ainda: é uma redoma da qual não só eles não têm a chave, como, junto com suas partes “extirpadas”, lhes foi tirada a possibilidade de construir uma tal chave.

Há uma componente humana, vital, mas que nada tem a ver com a razão, que está sendo sistematicamente desprezada no cenário da educação científica, com graves implicações na formação do indivíduo. Talvez correntes mais recentes no ensino de ciências, como a da educação transdisciplinar (e.g., Morin 2000a; 2000b), a da educação holística e, mais recente ainda, a da educação ecológica (e.g., Hutchison 2000), além da inclusão de uma abordagem multidisciplinar na formação do educador científico, no sentido proposto por Durand 1998 (que adotamos), possam dar importante contribuição para ajudar a reverter esse triste quadro. Aqui tentamos avançar nesse sentido no que se refere ao ensino de astronomia.

II.4. Por uma Outra Globalização, quer dizer, Por um Outro Ensino de Ciências

O quadro descrito na subseção anterior aponta sérios motivos pelos quais o ensino tradicional de ciências, no sentido lá explicitado, tem sido muito nocivo para si mesmo, além de ser mais um grave fator de afastamento dos jovens da ciência e das carreiras científicas.

Contudo, quando dizemos que tal quadro é triste, é por ele não permitir que se colabore no desenvolvimento de outros sentimentos, valores e habilidades nos jovens, e não porque as carreiras científicas estejam depauperadas e devemos tentar preenchê-las a qualquer custo, bem entendido.

Na nossa opinião, se for para se adotar a postura condenável de procurar preencher vagas em carreiras, dentro de uma perspectiva de globalização regida por leis de mercado, então que seja outro profissional a se encarregar disto e não o educador. Este deve, isto sim, procurar antídotos, formas de combater e, no mínimo, neutralizar as muitas insanidades associadas a essa ideologia de globalização que convivem conosco por aí, mesmo quando elas são encaradas com resignação ou mesmo referendadas como inevitáveis por muitos.

É deprimente perceber como muitos educadores em ciência têm feito muito proselitismo. Às vezes parece que eles são emissários dos cientistas, ou que a ciência veio resolver definitivamente todos os males da civilização; parece uma nova seita. O papel do

educador deveria ser o de despertar e estimular o espírito crítico sempre, inclusive em relação à ciência, é claro. O educador científico, a nosso ver, deveria ser antes “educador”, i.e., atuar pró-educação, estar a serviço do ser humano em um sentido mais amplo e profundo, do que “científico”, i.e., porta-voz da ideologia da ciência.

Infelizmente vemos muitos desses educadores atuando com inspirações essencialmente teleológicas, como se estivessem a serviço da cruzada pela iluminação científica da humanidade, onde o fazer científico, da forma em que ele é realizado hoje em dia, é, mais ou menos explicitamente e de forma acrítica, passado como se fosse a maior conquista da espécie humana; como se a abordagem científica tivesse necessariamente um *status* especial em relação a outras formas de conhecimento (e.g., Feyerabend 1994) e como se a ciência não fosse a disciplina esotérica que é e seu ensino não fosse bem mais delicado do que muitas abordagens simplistas querem fazer crer (como bem destacam Martins e Silva 2001). Nesta linha, é mais importante os educadores discutirem *também* os aspectos controversos da ciência (conforme bem documentado por Collins e Pinch 1998), se queremos, de fato, formar cidadãos críticos e opinantes, em vez de prosélitos iludidos e devotos.

Por trás de muitos de nossos discursos, enquanto educadores, está a esperança de que, pelo menos em alguma medida, a educação científica sirva também para o educando melhorar sua condição social. Sabemos, e é importante manter isto sempre consciente, que tal educação é condição necessária mas não suficiente para que os alunos venham a ter, talvez, uma vida mais participativa e digna, pois as decisões maiores são de caráter político. É uma falácia considerar que estas esferas de ação são independentes uma da outra. É preciso ter claro com qual inserção ou “ascensão” social queremos contribuir. Como Marcos Bagno (2000) coloca com clareza, queremos “*promover a ‘ascensão social’ para que alguém se enquadre dentro desta sociedade em que vivemos, tal como ela se apresenta hoje*” (grifo do autor), com suas profundas desigualdades, discriminações e injustiças?

A sociedade está em um momento histórico delicado. Os valores estão se enfraquecendo e ficando confusos ou instáveis. Como bem destaca Milton Santos (2000), vivemos uma época em que “*a competitividade comanda nossas formas de ação*” (o que nos faz lembrar de imediato o crescimento das olimpíadas do saber, com a conivência de muitos de quem não se esperaria que apoiassem esse tipo de iniciativa). “*O consumo comanda nossas formas de inação. E a confusão dos espíritos impede o nosso entendimento do mundo, do país, do lugar, da sociedade e de cada um de nós mesmos*”.

Vivemos, ele prossegue, “*uma lei ideológica do valor*”, que “*é uma filha diletta da competitividade e acaba por ser responsável também pelo abandono da noção e do fato da solidariedade*”. E mais: “*Como as técnicas hegemônicas atuais são, todas elas, filhas da ciência, e como sua utilização se dá ao serviço do mercado, esse amálgama produz um ideário da técnica e do mercado que é santificado pela ciência, considerada, ela própria, infalível. Essa, aliás, é uma das fontes do pensamento único. Tudo o que é feito pelas mãos dos vetores fundamentais da globalização parte de idéias científicas, indispensáveis à produção, aliás acelerada, de novas realidades, de tal modo que as ações assim criadas se impõem como soluções únicas*”.

Com muita lucidez, Santos enfatiza que “*nossa grande tarefa, hoje*”, enquanto intelectuais e formadores de opinião, “*é a elaboração de um novo discurso, capaz de*

desmitificar a competitividade e o consumo e de atenuar, senão desmanchar, a confusão dos espíritos". E acrescentaríamos como sendo de fundamental importância também, iniciarmos *ações*, coerentes com tal novo discurso, nos vários domínios da sociedade, sendo o educacional um dos principais.

Em linha semelhante a essa, embora baseado em outras reflexões, o Dalai Lama (2000) argumenta sobre a importância do exercício da solidariedade, sentimento muito esquecido já há bastante tempo. Suas argumentações nesse texto não têm relação alguma com sistemas religiosos de qualquer tipo, nem ele defende uma solução religiosa para os atuais problemas da humanidade. Indo além de proselitismo e pensamentos territorialistas, sua preocupação básica é para com a urgência de que atuemos sempre com ética. Ele ressalta a importância de se exercitar as *"qualidades do espírito humano - tais como amor e compaixão, paciência, tolerância"*, entre outros, na tentativa de transformação desse mundo para melhor.

Houve um tempo em que conhecer e adotar critérios científicos eram considerados os últimos atributos que faltavam para as sociedades serem de fato modernas e finalmente resolvermos os problemas humanos. Hoje sabemos que isto é, na melhor das hipóteses, apenas meia verdade.

A outra metade dos atributos necessários para encaminhar de modo apropriado as responsabilidades humanas atuais no planeta, depende de assuntos relacionados com as humanidades, em particular, antropologia, artes, psicologia, ciências sociais, geografia, história, filosofia e correlatas, que vão tratar de ética, solidariedade, sentimentos e outros valores humanos abandonados em nossos tempos.

Argumentamos que os educadores em astronomia deveriam aproveitar a posição especial que sua disciplina ocupa e lidar com essa *outra metade*; o que não tem sido feito (embora acreditamos que em grande parte isto também se aplica não só para educadores em astronomia, mas para os educadores em geral, e os educadores científicos em particular).

III. POR UM OUTRO ENSINO INICIAL DE ASTRONOMIA: ALGUMAS PRÁTICAS

A filosofia norteadora de nosso trabalho habitual em ensino de astronomia está fundamentada na adoção de uma abordagem problematizadora e no uso de uma variedade de práticas pedagógicas centradas no aluno. Aqui, porém, estamos nos concentrando apenas em discutir a interação dialética entre astronomia e antropologia como técnica pedagógica, quando abordada de modo holístico e desde a perspectiva das humanidades, e até que ponto e em quais casos tal procedimento pode ser mais efetivo que outras técnicas. Por isto, neste trabalho nosso foco é apresentar o que se pode chamar de *astronomia como ciência humana*.

A "posição especial" que mencionamos que a astronomia pode gozar entre as disciplinas científicas (quer dizer, entre as disciplinas "quantificáveis", oriundas do *quadrivium*), transcende a mera recitação de nomes greco-latinos, um monte de datas, tabelas com números enormes, maravilhosas figuras ou fabulosas teorias. E tal posição deveria ser considerada com particular atenção principalmente (mas não apenas) nos cursos iniciais, onde os alunos estão pela primeira vez (e em geral também pela última vez!) entrando em contato com essa disciplina de um modo mais sistemático e formal.

III.1. *Homo Symbolicus*

Como já mencionado, dada nossa constituição psíquica de *homo imaginarius*, ou de *homo symbolicus*, o ensino de astronomia vai tocar diretamente nossa ancestralidade humana, independente da participação voluntária do professor, e isto leva a muitas implicações. Na verdade, nossa ancestralidade, mais ou menos conscientemente, está viva, firme e forte em nós, mobiliza muitas forças em nosso interior e estimula muita curiosidade. Em particular, os mitos continuam presentes e atuantes em qualquer ser humano hoje e conteúdos psíquicos arquetípicos comandam nossa existência, mesmo que a pessoa não esteja ciente destes fatos.

Muitos educadores ou divulgadores em astronomia, durante cursos introdutórios gerais ou em conferências públicas, apresentam, em geral a contragosto e de modo bastante criticável, algumas concepções míticas “incomuns” e “estranhas” (se não risíveis, segundo seus pontos de vista), que nossos predecessores tinham sobre fenômenos e objetos celestes, e, tão rapidamente quanto possível, tentam se livrar daquele fardo. Mas se é tão incômodo, por que ainda assim a maioria dos educadores as aborda, mesmo que muitas vezes de maneira superficial e preconceituosa? A resposta é bem conhecida: porque é praticamente inevitável, pois o público exige aquele tipo de discussão.

Na nossa opinião, dada a atualidade e atuação, no nível psíquico, de uma série de conteúdos e estruturas ancestrais em nós, na verdade elementos estes que definem nossa própria humanidade, como já enfatizamos, a formação do cidadão deveria se concentrar em uma consideração mais aprofundada das relações simbólicas que podem ser evocadas quando alguém é colocado em contato mais próximo com as coisas do céu, em vez de apenas explorar o conhecimento objetivo racional que pode ser obtido daquele contato.

Não estamos argumentando que este tipo de conhecimento é irrelevante ou menor. Nosso foco está em trazer à tona um engano freqüentemente cometido por educadores em astronomia, que é o de supervalorizar a importância das realizações científicas em detrimento de uma exploração mais profunda da riqueza do simbolismo ligado aos assuntos que hoje classificamos como pertencentes à astronomia.

O forte simbolismo associado à maioria dos assuntos astronômicos, pode facilitar que se desencadeiem estados mentais há muitos esquecidos, apesar de eles serem importantes para uma existência mais saudável. Através de uma abordagem antropológica holística apropriada visamos estimular que a componente de caráter cognitivo, latente naqueles estados mentais, possa aflorar, ser conscientizada e integrada no indivíduo. Uma tal abordagem pode fornecer os ingredientes necessários para se criar um ambiente propício para que tal simbolismo seja vivido em seu poder transformador maior. Desenvolver este tipo de abordagem certamente exige do educador formação e vocação particulares, como discutimos na subseção III.3.

O que argumentamos, é que tais educadores não deveriam conhecer apenas, por exemplo, os últimos resultados obtidos pela teoria quântica de campos para explicar a física de buracos negros ou as últimas conquistas de telescópios espaciais e da cosmologia observacional, mas deveriam conhecer também, aquilo que do nosso ponto de vista é onde a carência e a urgência são maiores, os últimos resultados relativos à origem das crenças humanas, a religiões comparadas ou ao significado dos mitos na psicologia de seres humanos contemporâneos. (Obviamente uma formação não exclui a outra; mais bem, talvez, elas se complementam e ajudam a completar a pessoa, ao menos em termos intelectuais.)

Do exposto, fica claro que as inquietações que trazemos para este trabalho vão no sentido de tentarmos desenvolver práticas que aproveitem essa potencialidade presente quando se trata de coisas do céu, para favorecer também a aprendizagem de astronomia. Não tanto pela astronomia em si, como já destacamos antes, mas principalmente pelo que as vivências experimentadas podem significar enquanto autoconhecimento ou algo construtivo para as pessoas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

III.2. Recapitulação Filogenética?

Considerando os aspectos epistemológicos propriamente ditos, visamos aproveitar possíveis isomorfismos entre processos ontogenéticos e filogenéticos para sensibilizar e desencadear processos psico-cognitivos mais fundamentais. Piaget e Garcia (1987) consideram isomorfismos entre períodos na história da ciência e estágios psicogenéticos, enquanto partes de um processo ontogenético [como, aliás, repetidamente enfatizado no trabalho de Piaget como um todo (e.g., Piaget 1990)]. Aqui tentamos estimular vivências que se referem a etapas prévias no processo psicogenético, estágios conformados em estruturas anteriores, de caráter filogenético.

Não estamos retomando a concepção equivocada de que a ontogenia recapitula a filogenia em seu sentido literal, mas sim valendo-nos do potencial heurístico presente nos relativos isomorfismos entre ambos os processos (como bem destaca Gould 1977). Além disto, aproveitamos conclusões da abordagem histórico-comportamental de Luria e Vygotsky (1992) e algumas reflexões de Hallpike (1986) (apesar de, neste caso, discordarmos de muitas de suas pressuposições básicas) para fundamentar algumas práticas ou inspirar outras idéias. Ainda, particularmente importantes para orientar várias práticas são as informações e reflexões constantes em Wenke (1990).

Neste ponto convém um esclarecimento da própria ontogênese deste trabalho que temos desenvolvido. Ele surge inicialmente de uma intuição, misturada a uma miríade de vivências e influências, e da vontade de experimentar. Quer dizer, originalmente este trabalho não é fruto de leituras ou reflexões aprioristicamente canalizadas na direção aqui apresentada (com exceção, talvez, do excelente e lindo trabalho de Saló e Barbuy 1977). Além disto, apesar das muitas experiências que já realizamos, com várias delas bem amadurecidas, muita coisa nesta busca ainda está em fase embrionária ou jovem; e muita coisa ainda pode nascer. Os aprofundamentos, tentativas de compreender o processo, de organizá-lo, sistematizá-lo e fundamentá-lo, são todos elaborações posteriores, visando, principalmente, transformar tal experiência em algo passível de ser compartilhado.

Por uma feliz coincidência encontramos recentemente um grupo de pessoas na Itália, mais precisamente em Terni, ligadas à Casa-laboratorio di Cenci, onde a inspiração e vários dos elementos e práticas utilizados são muito semelhantes aos que temos desenvolvido (e.g., Filippone 1998, e referências ali citadas). Iniciamos trabalhos de colaboração que, neste caso, envolvem recursos de internet para propiciar um intercâmbio entre crianças dos dois países e também para estimular o resgate e a troca de vivências e sentimentos mais fundamentais.

Fazer o exercício de tentar se colocar no lugar do outro e, até onde possível, ver o mundo como ele o vê é um dos poderosos recursos que o método da antropologia nos oferece e, a nosso ver, deveria ser muito mais explorado e adaptado em educação. Tal exercício tem

no mínimo duas conseqüências, ambas fundamentais. Por um lado, favorece o desenvolvimento de sentimentos de solidariedade, na medida em que o “outro” começa a ser visto como se fosse você mesmo(a), um ser humano, e assim aumentam as possibilidades de empatia e de compreensão dos problemas e soluções dos outros. Por outro lado, esse tipo de exercício faz com que, por contraste com outras formas de se ver o mundo e nele se estar, o sujeito comece a se conscientizar da própria forma de ver as coisas que sua cultura lhe imprimiu e das peculiaridades, limitações e possibilidades da mesma. Nosso trabalho tem investido nessa linha, aplicando-a à educação em astronomia.

III.3. A Teoria na Prática: Como Fazer?

A presente proposta tem tido uma receptividade muito boa, tanto para os grupos que a vivenciaram, como quando exposta para discussões com professores e divulgadores de astronomia em geral, habituados às abordagens mais tradicionais que criticamos acima. Contudo, mesmo com muitos concordando com o básico da proposta e querendo experimentar o enfoque e práticas sugeridos, a pergunta que mais ouvimos é: como fazê-lo?

Isto é esperado, pois ainda não são muito freqüentes abordagens que levem para a prática do ensino de astronomia propostas holísticas, ou multidisciplinares, como esta. Aqui nos esforçaremos para tentar responder àquela questão. Mas como não temos receita para oferecer, certamente esta resposta será, mesmo à nossa revelia, incompleta ou truncada. Esperamos, contudo, que sirva, pelo menos, para apontar alguns caminhos para posterior aprimoramento e troca de experiências.

Um dos pontos centrais da presente discussão pode ser delicado, pois para o encaminhamento adequado de uma proposta como esta se exige que o próprio educador tenha uma formação razoavelmente eclética, bem além dos muros de sua especialidade, digamos. E mais: que ele tenha vivência de práticas, como dança, teatro, música, em geral ausentes nas habilidades incentivadas pela formação tradicional para os professores de astronomia, e que tenha também interesse em processos de autoconhecimento.

Levar uma proposta como esta para a prática implica necessariamente em se questionar praticamente tudo que é feito atualmente no ensino desses assuntos para iniciantes. A começar pela ênfase que sempre é dada exclusivamente aos elementos de astronomia (sejam de conteúdos ou de história antiga ou mais recente) que direta ou indiretamente contribuíram para conformar a atual visão ocidental (leia-se européia, neste caso) do assunto. Para uma educação maior do ser humano não podemos nos restringir apenas ao que desembocou na visão atualmente dominante.

Por exemplo: talvez nenhum de nós estranhe uma afirmação, comum em livros de texto ou de divulgação, como esta: “se em uma noite estrelada, você se posicionar sobre um local alto, com o horizonte desimpedido em toda a volta, terá a sensação de estar no centro de uma esfera em cuja superfície se encontram as estrelas”. Muito provavelmente acreditaremos nisto. Mas quem já tentou vivenciar esta simples experiência? Não há “esfera” alguma a ser vista ou sentida. Há, no máximo, a sensação de algo curvo que recobre a Terra (plana, até onde podemos enxergar), mas nada necessariamente, e nem aproximadamente, esférico.

Concepções de céu que muitas e muitas outras culturas tiveram, e algumas ainda têm, abundantemente nos confirmam isto. Embora a associação entre a forma circular e uma idéia de sacralidade, ou de celestialidade, esteja presente em distintas culturas, os gregos, por questões que sabemos não serem de caráter sensorial, nem objetivo, é que cristalizaram visões como aquela acima, de associação entre perfeição supralunar e esfericidade da abóbada celeste, principalmente depois do século IV a. C.. Por sermos culturalmente bastante gregos, esse tipo de visão nos chega como natural (e única), mas na verdade ela é tão natural quanto a visão dos egípcios era para eles (onde a deusa Nut em posição de arco, não circular, apoiada nas mãos e nos pés, representava o céu), ou a de muitas culturas indígenas brasileiras é para elas (onde o céu, arredondado, está logo aí, alto, mas não demais, e a uma altura praticamente constante em relação à Terra; até curvar-se para tocá-la no horizonte), entre outras.

Não existe só um céu. Há praticamente tantos céus quantas culturas humanas. (E céus muito mais integrados à vida terrena do que conhecemos.) Como sabemos (mas muitas vezes esquecemos de aplicar ao lidar com certos conteúdos de ensino), enxergamos antes através de nosso viés cultural do que puramente em consequência do efeito físico-fisiológico da luz em nossos olhos e subseqüentes processos físico-neurais vários.

Desta discussão deve ficar evidente, portanto, que as fontes primordiais de material e informações para cursos iniciantes de astronomia devem ultrapassar de muito os habituais manuais com listagens de nomes de constelações, dados técnicos e prescrições de como fazer esta ou aquela atividade experimental ou observacional. É essencial incluir (e explorar) entre aquelas fontes primordiais, muitas referências sobre arqueoastronomia, etnoastronomia² e folclore, naturalmente, e também sobre cronobiologia, artes e ciências humanas. Fica evidente também que durante um bom período a abordagem deve ser exclusivamente topocêntrica. E mesmo depois, é importante manter tal abordagem sempre presente, retornando a ela regularmente, ainda que para finalidades dialéticas, pois, como Márcio D'Olne Campos já enfatizou em várias ocasiões, a única astronomia que de fato *vivenciamos* é a topocêntrica.

Antecipando dúvida provável de muitos que chegaram até esta parte do texto, comentemos como nos posicionamos frente à tão temida e combatida influência supostamente nociva da astrologia, segundo as abordagens de ensino de astronomia habituais. A astrologia pode ser encarada de distintas maneiras, à semelhança da alquimia. Uma das maneiras, em parte fruto da atual visão de incentivo à especialização, e que é a que prevalece em círculos das ciências exatas sem maiores leituras e cultura na área de humanas, encara aquelas áreas do conhecimento como desvarios e enganos da mente humana, só compreensíveis se se for condescendente para com épocas de obscurantismo e ignorância da história da humanidade. Seguindo essa visão unilateral, abordagens de ensino de astronomia se empenham em erradicar completamente qualquer importância ou valor à astrologia, que muitas vezes é comparada à alquimia como exemplos dos perigos, tentações ou bobagens que ameaçaram, e ainda ameaçam, desviar a mente humana do bem pensar.

² É claro que em um país como o Brasil, nós, educadores científicos, vivemos inúmeras situações propícias à reflexão e, se esta for nossa postura, também à prática de uma educação científica multicultural, principalmente quando se ensina ciências longe dos grandes centros (ou seja, praticamente no país inteiro!). A discussão desse assunto, portanto, tem conexão direta com a presente proposta, que é francamente favorável também (mas não exclusivamente) a uma educação etnocientífica. Porém tal discussão é ampla (e.g., Matthews 1994, e referências ali incluídas) e está fora do escopo deste trabalho.

Mas há outra maneira de enxergar a astrologia e a alquimia, embasada em trabalhos sérios de pesquisadores da área de humanas (e.g., Jung 1987, Durand 1999, Eliade 1992a), que interpreta e enfatiza o caráter simbólico destas áreas do saber e sua importância no desenvolvimento e organização históricos do espírito humano. Portanto, pela linha aqui proposta, é claro que também astrologia e alquimia devem ser abordadas em cursos primeiros de astronomia. Em outras palavras, e para sermos bem explícitos: não estamos sugerindo que se faça mapa astral ou que se apóie a interpretação de prognósticos astrológicos de jornais, mas estamos propondo, sim, que aqueles aspectos da astrologia que correspondem a projeções de conteúdos e processos psíquicos sejam abordados, discutidos, trabalhados, pois se tratam de elementos fundamentais na conformação de nossa humanidade.

Neste sentido, é importante se adentrar e explorar o universo epistêmico e simbólico associado à astrologia e à alquimia, recuperando processos analógicos de pensamento (que claramente incentivamos aqui), tão úteis no desenvolvimento e sucesso do *homo sapiens sapiens* enquanto espécie, como ainda o é hoje, apesar de praticamente nada desses processos ser trabalhado nos ensinamentos tradicionais. Pode-se também resgatar conexões homológicas entre o microcosmo e o macrocosmo de muitas culturas antigas, inclusive da Grécia, passando pelos alquimistas e astrólogos da idade média. Pode-se ainda trabalhar a harmonia dos mundos com a música das esferas, proposta pela escola pitagórica, seguida durante séculos, até chegar a Kepler. Pode-se então trabalhar essa harmonia onde elementos musicais são cantados ou tocados pelos alunos e a tipologia psicológica associada a cada planeta é representada corporalmente ou dançada pelos alunos [por exemplo, como fazem em cursos na Casa-laboratório di Cenci (Lanciano 2000)].

Estes são só alguns exemplos entre vários possíveis, para se tentar aproximar os alunos de uma outra visão de mundo, a qual, embora também ocidental, ficou em um dos caminhos abandonados na conformação do pensar ocidental prevalecente, mas que tem muito ainda a nos ensinar e enriquecer. Resgatar tais elementos *vivencialmente* tem se revelado muito proveitoso para os alunos e para o processo de ensino-aprendizagem de astronomia em geral.

Com isto em mãos e, de preferência, mais alguma experiência pessoal à parte, em trabalhos de sensibilização, dança ou laboratório teatral, e ainda, idealmente, alguma vivência de terapia, em pelo menos uma linha que não seja apenas a freudiana clássica, pode-se iniciar com o grupo um exercício de ver os céus com os olhos do “outro”³.

Contudo, é claro que *antes disto* vêm os exercícios de recuperação do contato com o céu. Antes vêm os exercícios para ver os céus, muitas vezes pela primeira vez, *com os próprios olhos!* Um trabalho, portanto, que praticamente antecede qualquer outra atividade, e o qual, rigorosamente falando, nada tem a ver com astronomia especificamente, pois é para ser, no fundo, um trabalho de conscientização da própria visão, de confronto com pré-concepções, muitas vezes reforçadas pela cultura, e de sensibilização e percepção.

Em suma, é um trabalho não-verbal, não-racional. É um trabalho de restabelecimento de contato com o céu e, mais delicado, de contato mais íntimo consigo mesmo. É uma atividade corporal, de fruição e descoberta. É um trabalho essencial e primeiro, feito antes de

³ Há dois importantes problemas do estudo antropológico, cuja discussão está fora do escopo deste trabalho, a saber: até que ponto podemos enxergar as coisas “do ponto de vista de outra cultura”, e até que ponto podemos nos valer de estudos etnológicos para estabelecer paralelos com culturas pré-históricas (e.g., Geertz 1989; 1997; 2001; e referências ali citadas).

se agregar qualquer conteúdo específico habitual ou instrumentos que mediarão suas observações. Esse tipo de abordagem está muito bem resumido no inspirador trabalho de Saló e Barbuy (1977): *“primeiro conhecer o bosque, as noites estreladas e os rios serpenteantes, antes que as plantações alinhadas, os canais de irrigação e os letreiros luminosos, para que a expressão surja como linguagem sem idioma. ... antes de aprender o idioma, antes do significado das palavras e antes das leis gramaticais, a linguagem criada, com sons, formas, cores e gestos, permite a comunicação total, direta, profunda e exata”*.

No fundo é um ritual. Ritual de retomada da posse de si e da interação e comunicação com a natureza. Se for possível (isto é, se for espontâneo ou bom para o grupo), é melhor que tal atividade seja levada a cabo com a inserção de outros elementos ritualísticos típicos, incluindo sons, danças, máscaras, indumentárias, adereços, defumações, alimentos, etc. Este último detalhe, embora não seja fundamental, ajuda muito nas vivências psico-cognitivas almejadas, e deve se adequar às pessoas envolvidas [i.e., professor(a) e alunos]. A função da encenação do ritual é basicamente para servir como canalizador de energias psíquicas e possibilitar que outros conteúdos psicológicos eventualmente aflorem, sem causar ansiedade ou constrangimento nos participantes. Se se quiser incluí-lo, é só combinar anteriormente com o grupo uma seqüência e estrutura onde todos se sintam à vontade. Depois é só vivenciá-lo.

As relações que sociedades arcaicas, em geral, tinham (e algumas atuais ainda têm) com os fenômenos do céu, eram (são) muito diferentes, em conteúdo e simbolismo associado, àquela que tem existido em nossa sociedade desde há muitos séculos. Havia um sentimento de unidade e harmonia entre tudo o que existia na natureza e não a fragmentação e dicotomia típicas de nossa forma ocidental de ver o universo. Portanto ao se buscar elementos arcaicos ou mesmo folclóricos associados a “coisas do céu”, visando desenvolver uma atividade pedagógica integrada, não devemos, ingenuamente, querer recuperar apenas elementos que *hoje, nós* associáramos a coisas do céu. Esses elementos estarão normalmente dispersos e integrados de modo orgânico com múltiplos outros aspectos das culturas em questão.

No que diz respeito à nossa proposta, as noções antigas de que o fluxo do tempo é cíclico (Eliade 1992a) e de que o espaço não é homogêneo (Eliade 1992b), possuindo regiões sagradas e profanas bem estabelecidas, com distintas energias telúricas envolvidas (regiões essas definidas sem ambigüidade em termos de nossa atual visão do espaço), adicionadas à importante noção de que tudo que as pessoas fazem (como, comer, caçar, ter relações sexuais, enterrar os mortos, fazer utensílios de argila, etc.) é uma tentativa de reproduzir os procedimentos primevos dos deuses, procedimentos esses que foram revelados aos humanos na origem do mundo, ou posteriormente em sonhos e transes extáticos, tudo isto pode nos inspirar onde colocarmos ênfase nos cursos primeiros de astronomia. Como Morin (1984) sintetiza, *“imagem, mito, rito e magia são fenômenos fundamentais, ligados ao aparecimento do homem imaginário”*.

“Recriar” situações que culturas arcaicas viveram e outras situações que muitas culturas, que não fazem parte do fluxo principal da civilização ocidental, ainda vivem hoje em dia, em particular no Brasil (daí nossa posição muito privilegiada, neste sentido), é uma boa orientação prática onde fundamentar um planejamento para tais cursos. Nesta proposta, aquilo que hoje consideramos como conteúdo de astronomia, surgirá aqui e ali associado às práticas desenvolvidas durante todo o curso. Não se trata de inventar ou macaquear o que imagináramos ocorrer em tais culturas. Esses elementos não entram aqui devido a uma

sedução pelo exótico, distante, diferente, nem por algum romantismo deslocado. Entram porque na verdade nunca deixaram de ser nossos. Por isto insistimos na necessidade de se buscar orientação para tais “recriações”, em pesquisadores sérios sobre esses assuntos, como, só para destacar alguns exemplos, Campbell 1994, Cascudo 1983, 1985 e 1998, Durand 1997, 1998 e 1999, Eliade 1991, 1992a, 1992b, 1993 e 1999, Frazer 1966, Jung 1974, 1987 e 1996, Ribeiro 1995, Villas Boas e Villas Boas 1984, Wenke 1990, e outras referências ali contidas.

Um exemplo nessa linha de ação pode ser aquele associado ao trabalho com o fenômeno do solstício de inverno⁴, por exemplo (ou de qualquer outro momento notável do calendário). O que melhor para tratar esse tema (em vez de apenas discorrer ou conversar sobre ele) do que preparar um festival de solstício de inverno juntamente com os alunos, onde depois todos vão dançar e comemorá-lo “como ele era feito” em sociedades arcaicas? Outro bom exemplo, melhor ainda que este anterior, pode envolver comemorações como aquelas autóctones de culturas indígenas brasileiras atuais, vivas.

Muitas práticas antigas ou atuais (mas não-urbanas) podem ser desenvolvidas com os alunos (claro que se adaptando o trabalho conforme a faixa etária e o perfil do grupo envolvido), como, por exemplo, modelar utensílios em argila, encenar rituais de passagem ou de iniciação, fazer uma fogueira, preparar comidas, pintar o corpo, tocar instrumentos, cantar, dançar, montar (ao longo de vários meses) calendários lunares, etc., além de ouvir músicas étnicas, apreciar nasceres e pôres-de-Sol, promover Luaus para comemorar a Lua Cheia, trabalhar com elementos oníricos que surjam nos sonhos das pessoas do grupo, representar pictoricamente sentimentos, sensações, sua relação com o cosmos, com as origens, etc.

Muitas dessas práticas já fazemos como herança cultural, muitos sem o saber, em várias festas populares de origem pagã [como a festa de São João, por exemplo (Frazer 1966, Cascudo 1985, 1998)]. É só trabalhar a coisa e fazer uma inclusão consistente de elementos de astronomia naquela festividade que, muitas vezes, já vai ocorrer naturalmente na comunidade onde os alunos vivem. Esta é mais uma ótima oportunidade para resgatar conhecimentos e costumes populares, para integrar aspectos culturais locais e para integrar escola e comunidade (alunos, professores, funcionários, pais, parentes, vizinhos, a população do bairro) e onde a origem de caráter astronômico daquilo tudo serve de mote, justificativa e pano de fundo para toda aquela comemoração e brincadeiras. (É verdade que, por vários fatores, é mais fácil realizar isto junto a comunidades carentes, onde aquele tipo de integração acontece mais naturalmente, mas é possível realizá-la, em parte, também em outros casos.)

Quando mencionamos a necessidade de formação do educador em astronomia em antropologia, mitologia comparada e áreas afins, é importante enfatizar que tal formação não pode ser obtida de pesquisadores e divulgadores de astronomia. Estes, mesmo quando têm fama internacional, freqüentemente cometem erros grosseiros ao escreverem sobre aqueles outros assuntos em livros populares de ciência⁵. O fato de não conhecerem em profundidade

⁴ No Apêndice incluímos fotos de “Festivais de Solstício de Inverno” que comemoramos em Natal (RN). Haveria muitas outras fotos, de várias atividades distintas que temos desenvolvido, e que ajudariam a esclarecer bem mais o que temos feito. Contudo, devido a limitações de espaço, nos restringiremos a apenas estas duas fotos, que, em alguma medida, são representativas de certos aspectos do tipo de trabalho aqui discutido.

⁵ Uma exceção notável nesse sentido é o livro “O Universo: Teorias sobre sua Origem e Evolução”, de Roberto de A. Martins (1994), que percorre os diferentes terrenos do saber aqui discutidos, com conhecimento de causa; os interessados podem encontrar ali excelente material para trabalhar várias cosmogonias e visões de mundo em cursos iniciais de astronomia, e ainda encontram uma discussão crítica sobre a moderna cosmologia científica.

aqueles assuntos, aliado a posturas muitas vezes ufanistas e em geral positivistas, limitam e comprometem demais tais exposições desses temas (as quais esses autores incluem, em geral, para atenderem demanda popular inevitável, como já dissemos, e tentarem tornar seus escritos “completos” e, quem sabe, “eruditos”). Como enfatizado, aqueles assuntos precisam ser estudados a partir dos escritos dos próprios pesquisadores em humanidades (como aqueles destacados há quatro parágrafos acima, por exemplo) que estão voltados para estudos sérios e aprofundados sobre esses temas.

O perfil mais adequado para alguém trabalhar nessa linha proposta é o de uma pessoa que cuide de ter uma formação a mais diversificada e eclética possível e que esteja voltada para o autoconhecimento. Pode ser muito enriquecedor se esse tipo de trabalho puder ser desenvolvido por uma equipe. Porém, embora um trabalho multidisciplinar como o proposto seria idealmente realizado por uma equipe de pessoas com formações das mais distintas, sabemos que na prática tal contexto ideal é muito raro de se dar como almejado.

Contudo, mesmo quando tal equipe existe, consideramos muito artificial que, por exemplo, a parte corporal seja encaminhada apenas pela pessoa com formação convencional em dança, e assim por diante. Tal procedimento, na verdade, contraria a própria essência da proposta em questão, que pretende estimular os interessados em praticá-la a se exporem e participarem *vivencialmente* de absolutamente todas as etapas, processos, práticas e situações que vierem a ser criadas durante a experiência didático-pedagógica sugerida.

Enfim, considera-se que os professores não deveriam estar envolvidos apenas com os conteúdos específicos de astronomia, no sentido habitual das atribuições de papel da educação convencional. Eles teriam que ser (mesmo que lecionando nos 3º e 4º ciclos do nível fundamental ou nos níveis médio e superior) educadores “polivalentes” em muitos sentidos, bem mais do que os que estamos acostumados a encontrar. (Claro que antes precisamos formar esses educadores para tal!)

Desta forma, seria condição necessária, embora não suficiente, que quem fosse trabalhar com a linha aqui proposta, tivesse (ou fosse cuidando de ter) uma formação que incluísse cursos ou estudos independentes sobre as mais variadas áreas, em particular aquelas consideradas mais distantes da área acadêmica principal da pessoa. Ou seja, para alguém que visa se formar em área de educação em astronomia, por exemplo, que, paralelamente à formação acadêmica tradicional, a pessoa invista em diversos outros cursos ou estudos, principalmente vivenciais e não simplesmente teóricos, envolvendo atividades corporais (dança, de diferentes estilos, capoeira, ioga, sensibilização, tai chi chuan, meditação, etc.), artísticas (música, teatro, pintura, poesia, cinema, escultura, etc.) e de formação em áreas científicas outras (antropologia, mitologia, psicologia, arqueologia, biologia, geografia, lingüística, etc.), além das áreas de história, filosofia e sociologia da ciência, já contempladas (isto é, mais facilmente aceitas pela academia) em uma formação mais moderna.

Claro que é impossível especializar-se nisso tudo e nem é o que estamos sugerindo. Claro também que providenciar uma tal formação leva tempo; mas esta é condição já incorporada na nova consciência da necessidade de formação continuada constante por parte dos educadores. Aqui estamos tratando de trabalho em educação e não em cada uma dessas áreas específicas. O aporte que cada uma delas pode dar entra como apoio e material adicional para o trabalho naturalmente pluridisciplinar em educação. O que se estimula aqui é o

investimento em uma formação mais abrangente e eclética, na verdade recomendada como necessária na educação científica contemporânea, que cada vez mais necessitará de uma abordagem de caráter multirreferencial para dar conta do que se espera dela (e.g., Durand 1998).

Seria ainda condição necessária muito importante, embora tampouco suficiente, que essa pessoa tivesse interesse ativo no processo de autoconhecimento, que ela investisse também nesse setor no sentido vivencial e não meramente autodidata ou intelectual, isto é, que esse investimento não fosse no sentido das armadilhas de racionalizações comuns entre pessoas treinadas no uso da razão e da análise de situações, tão freqüentes no meio acadêmico. Por isto, o ideal seria que tal investimento no autoconhecimento incluísse, por exemplo, entre outras providências, que a pessoa fizesse psicoterapia, de preferência em pelo menos uma linha diferente da psicanálise tradicional (a qual abrange apenas certos processos e estruturas psíquicas).

III.4. Reações; Resultados

A abordagem proposta aqui, quando direcionada de modo apropriado, adicionada a práticas correlatas, como o resgate de conhecimentos populares e a integração de aspectos culturais locais, tem se revelado, para a maioria dos alunos, um recurso pedagógico poderoso para favorecer algum tipo de *re-união* entre as pessoas e o cosmos.

Quando aplicamos esta proposta, avaliamos não apenas a satisfação dos alunos, mas também sua aprendizagem de assuntos convencionais em astronomia, antes, durante e após o curso, através de diversos instrumentos: tarefas em sala e para casa (no caso dos alunos serem professores em serviço, também tarefas que eles passaram para seus alunos; neste caso mantemos contato regular também com os alunos desses professores), atividades em pequenos grupos, entrevistas individuais, questionários, mapas conceituais, provas escritas, em vários estilos, discussões com todo o grupo, desenvolvimento e participação em projetos pedagógicos, relatórios de visita ao planetário itinerante e de outras atividades, teatralizações, etc. É preciso destacar que nem sempre dispusemos das condições ideais para aplicar esta abordagem como gostaríamos, devido a vários fatores que estavam além de nosso controle (principalmente quando o tempo foi muito restrito para maiores desenvolvimentos); mas, quando aquelas condições não se deram, aplicamos esta proposta, pelo menos parcialmente, em todos os momentos do curso em que pudemos criar condições para tal.

No início a abordagem costuma causar estranheza nos educandos, pela combinação de elementos inusitados que traz. Os alunos não estão acostumados com nada daquilo e não sabem direito o que esperar. Contudo, encaminhando-se as práticas com consciência dessas dificuldades iniciais e com o espírito adequado, rapidamente eles vão se integrando.

A conclusão inequívoca é que além do crescimento dos alunos no que concerne sua abertura mental e seu enriquecimento cultural, sua aprendizagem dos conteúdos astronômicos tradicionais é significativa e o novo conhecimento construído é incorporado pela pessoa, o que pode ser verificado (até onde pudemos constatar) mesmo bastante tempo depois de ela ter feito aquele tipo de curso. Mudanças de comportamento, onde o céu e o contato diário com ele, nem que seja para uma rápida troca, passam a fazer parte dos hábitos da pessoa, também são notórios e constituem a norma. E ainda: são freqüentes as vivências de sentimentos

empáticos particulares que implicam em um redirecionamento na relação com a natureza, de grande importância para posterior trabalho de aprimoramento da consciência ecológica global.

O trabalho com mitos e com as representações e significados simbólicos que as pessoas agregam aos fenômenos celestes não deve ser uma pincelada, um mero *tempore* inevitável (como muitos educadores encaram) que, por demanda da clientela, tem-se que espargir em alguns lugares, aqui e ali, durante um curso de astronomia, menos ainda se for um curso introdutório. A abordagem através das ciências humanas e artes aqui proposta, com essa orientação holística e multidisciplinar, tão plena de possibilidades para o crescimento do alunato, deveria ser a própria essência e a meta primordial em tais cursos, durante toda a duração dos mesmos. Os resultados têm sido muito estimulantes, de fato, para a grande maioria dos envolvidos, incluindo o professor!

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos vários grupos de estudantes, de diversos lugares do país, que possibilitaram o desenvolvimento destas experiências ao longo dos anos, aos instrutores do planetário itinerante do Depto. de Física da UFRN, pela dedicação e colaboração contínuas, a Roberto de A. Martins, da Unicamp, pelo apoio à idéia de promovermos um Festival de Solstício de Inverno e fornecimento de material bibliográfico, à Leonarda Fucili e Nicoletta Lanciano, da Casa-laboratório di Cenci, de Terni (Itália), pela troca de idéias e incentivos, e, em particular, aos alunos, professores e funcionários da Escola Municipal Djalma Maranhão, de Felipe Camarão II, em Natal (RN), pelas muitas vivências em conjunto nesses anos e colaboração com as propostas apresentadas. (Gostaríamos de esclarecer que as pessoas aqui nominalmente mencionadas, o foram apenas em reconhecimento a eventuais colaborações e trocas de idéias, mas não para sugerir que necessariamente elas referendam a proposta conforme aqui discutida, pois elas não a conhecem em toda sua extensão e detalhes.)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNO, Marcos **Preconceito Lingüístico: o que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 2000. p.72.

CAMPBELL, Joseph A **Imagem Mítica**. Campinas: Papiro, 1994.

CASCUDO, Luis C. **Geografia dos Mitos Brasileiros**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da USP, 1983.

_____. **Superstição no Brasil**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia/São Paulo: EdUSP, 1985.

_____. **Dicionário do Folclore Brasileiro**. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações S. A., 1998.

COLLINS, Harry; PINCH, Trevor **The Golem: What You Should Know about Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 2a. edição.

DURAND, Gilbert **As Estruturas Antropológicas do Imaginário**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

_____. Multidisciplinaridades e Heurística. In: Barbosa, Joaquim G. (Coord.) **Multirreferencialidade nas Ciências e na Educação**. São Carlos: Editora da UFSCar, 1998. p. 85-97.

_____. **Ciencia del Hombre y Tradición: El Nuevo Espíritu Antropológico**. Barcelona: Paidós, 1999.

ELIADE, Mircea **Imagens e Símbolos**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Mito do Eterno Retorno**. São Paulo: Mercuryo, 1992a.

_____. **O Sagrado e o Profano**. São Paulo: Martins Fontes, 1992b.

_____. **Tratado de História das Religiões**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **Historia de las Creencias y las Ideas Religiosas**. Barcelona: Paidós, 1999. 3 volumes.

FILIPPONE, Maria A. et al. **A Scuola di Luna**. Cesena: Macro Edizioni, 1998.

FEYERABEND, Paul **Has the Scientific View of the World a Special Status Compared to Other Views?**. In: Hilgevoord, Jan (Ed.) **Physics and Our View of the World**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. Cap. 6, p. 135-148.

FRAZER, James G. **Balder the Beautiful: The Fire-Festivals of Europe and the Doctrine of the External Soul**. Londres: MacMillan/Nova Iorque: St. Martin's Press, 1966. 2 volumes.

GEERTZ, Clifford **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

_____. **O Saber Local**. Petrópolis: Vozes, 1997.

_____. Clifford **Nova Luz sobre a Antropologia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

GOULD, Stephen J. Pervasive Influence. In: __ (Ed.) **Ontogeny and Phylogeny**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1977. Cap. 5, p. 115-166.

HALLPIKE, C. R. **Fundamentos del Pensamiento Primitivo**. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

HUTCHISON, David **Educação Ecológica: Idéias sobre Consciência Ambiental**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

JAFELICE, Luiz C. Teaching Astronomy from an Anthropological Perspective. In: Ros, Rosa (Ed.). 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING ASTRONOMY, 2000, Vilanova I la Geltrú. **Atas ...** Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2002. (oral; trabalho 4p)

_____. Ensinando Astronomia segundo uma Perspectiva Antropológica. In: Mello, Gustavo P. (Ed.). REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA, XXVII, 2001,

Águas de São Pedro. **Atas ...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 2001. (oral; resumo 1p)

JUNG, Carl G. **Los Complejos y el Inconsciente**. Madrid: Alianza Editorial, 1974.

_____. **O Eu e o Inconsciente**. Petrópolis: Vozes, 1987.

_____. **O Desenvolvimento da Personalidade**. São Paulo: Círculo do Livro, 1996.

LAMA, Dalai **Uma Ética para o Novo Milênio**. Rio de Janeiro: Sextante, 2000. p. 33.

LANCIANO, Nicoletta Comunicação particular. 2000.

LURIA, A. R.; VYGOTSKY, L. S. **Ape, Primitive Man, and Child: Essays in the History of Behavior**. Hertfordshire: Harvester Wheatsheaf, 1992.

MARTINS, Roberto A. **O Universo: Teorias sobre sua Origem e Evolução**. São Paulo: Moderna, 1994.

MARTINS, Roberto A.; SILVA, Cibelle C. – Newton and Colour: The Complex Interplay of Theory and Experiment – **Science & Education**, Holanda: Kluwer Academic Publishers, v. 10, n. 3, 287-305, 2001. sec. 9, History of Science and Education, p. 298-301.

MATTHEWS, Michael R. Multicultural Science Education. In: __ (Ed.) **Science Teaching – The Role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994. Cap. 9, p. 179-198.

MORIN, Edgar **O Enigma do Homem**. São Paulo: Círculo do Livro, 1984. p. 115.

_____. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000a.

_____. **Complexidade e Transdisciplinaridade: a Reforma da Universidade e do Ensino Fundamental**. Natal: Editora da UFRN, 2000b.

PIAGET, Jean **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, Jean; GARCIA, Rolando **Psicogênese e História das Ciências**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.

RIBEIRO, Berta G. **Os Índios das Águas Pretas: Modo de Produção e Equipamento Produtivo**. São Paulo: Companhia das Letras/EdUSP, 1995.

SALÓ, Julia; BARBUY, Santiago **Terra, Água, Ar, Fogo: para uma Oficina-Escola Inicial**. São Paulo: ECE, 1977.

SANTOS, Milton **Por uma Outra Globalização: do Pensamento Único à Consciência Universal**. Rio de Janeiro: Record, 2000. p. 46, 48, 53, 55.

VILLAS BOAS, Orlando; VILLAS BOAS, Cláudio **Xingu: os Índios, seus Mitos**. São Paulo: Círculo do Livro, 1984.

WENKE, Robert J. **Patterns in Prehistory: Humankind's First Three Million Years**. Nova Iorque: Oxford University Press, 1990. 3a. edição.

APÊNDICE: FOTOS ILUSTRANDO UMA DAS PRÁTICAS

As fotos a seguir são de dois *Festivais do Solstício de Inverno*, que comemoramos em Natal (RN), no Campus da UFRN, respectivamente em 1999 e 2000, com estudantes da disciplina de astronomia, obrigatória para alunos do Curso de Licenciatura em Física, do Departamento de Física da UFRN. Nos dias dos *Festivais* naturalmente muitos amigos e familiares dos estudantes também participaram, além dos instrutores do planetário itinerante, alguns professores do Departamento de Física e outros atraídos pela festividade.

