

Projeto para o Ensino de Astronomia aos Alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Clayton Dantas de Sá

Evandro Furlan Franciscatto

Luiz Antonio Genorazzo

Índice

Índice	2
Introdução.	3
O projeto.....	3
Aspectos gerais do Curso.	4
Descrição dos Módulos.	5
Módulos Iniciais.....	5
Subsídios Materiais.	7
Bibliografia	9
Outras fontes de consulta.....	9

Introdução.

A idéia de se criar um curso de Astronomia para alunos do ensino fundamental ou médio não é nova. Já há alguns livros escritos com este objetivo específico e um sem número de paradidáticos que abordam o tema. Alguns cursos superiores em física já fornecem aos seus estudantes uma introdução ao assunto, e há também a Olimpíada Brasileira de Astronomia que incentiva o seu ensino.

A pergunta que nos fica é: por que fazê-lo? A Astronomia é considerada por muitos um assunto fascinante, e que isso por si só já seria motivo suficiente para aprendê-la; outros citam o fato de ela ser, até certo ponto, a mãe de todas as ciências, e seu estudo resgata a própria evolução do pensamento científico.

Essas duas visões são verdadeiras, mas além disso a Astronomia e suas ciências correlatas (Cosmologia, Cosmogonia¹ e outras) tem a capacidade de serem abrangentes a ponto de englobar várias outras ciências: a química, a física clássica, geofísica e física moderna², além de que o estudo da origem da Terra vem a envolver os conteúdos de história e biologia.

Então percebemos que a Astronomia pode servir como o tema integrador de vários assuntos. Não só isso, agrega o conhecimento aprendido em sala de aula, e também pode servir de ponto de partida para sua ampliação e aprofundamento.

Dada a defasagem dos alunos no aprendizado de ciências, a inserção de um curso de Astronomia pode integrar e completar o ensino tradicional em sala de aula, servindo não só alunos, que passaram a ter uma visão mais ampla das ciências, mas também aos professores que terão, além de alunos mais interessados em suas aulas, um trabalho complementar sendo realizado fora do horário de aula em uma abordagem de temas que não cabem nos planejamentos padrões das escolas.

O projeto

Nosso projeto tem por objetivo básico avaliar o quanto o ensino de astronomia pode ser usado para despertar o interesse pela física.

Para realizar o primeiro objetivo optamos por comparar a participação dos alunos nas aulas tradicionais com a participação a partir do momento em que o projeto se iniciar.

Sabemos que a participação não é algo fácil de ser avaliado. A nossa presença em sala de aula tende a alterar a participação dos alunos bem com a mudança de conteúdo programático também o faz.

Quanto ao primeiro problema tentaremos contorná-lo estando presente ao maior número de aulas possíveis antes da aplicação do projeto. Esperamos desta forma que nossa presença passe a fazer parte do cotidiano do aluno.

Nesta fase do projeto a participação será avaliada por contagem simples, contando uma unidade para cada participação efetiva feita pelos alunos no decorrer da aula, sendo que esta participação pode ocorrer na forma de perguntas, comentários e outros.

Na segunda fase, na qual estaremos na regência da aula, pretendemos fazer uma gravação em áudio da aula concomitantemente com a contagem, para que tenhamos uma “fonte de consulta” após o término da aula.

Além disto aplicaremos questionários antes e depois da implementação do projeto.

Aspectos gerais do Curso.

O projeto será desenvolvido para ser aplicado durante as aulas e, se possível, em horários fora do período normal de aula, uma hora ou duas por semana em sala, laboratório (se estiver disponível) ou realizando experiências ao ar livre.

O professor Rodolpho Caniato criou um curso básico de Astronomia³ para ser usado concomitantemente com as aulas de ciências do ensino fundamental ou com as aulas de física do ensino médio. Por ser inserido entre as aulas, seu curso segue uma dinâmica diferente: o curso é dividido em partes (capítulos) que não tem na maior parte do tempo uma seqüência linear a ser seguida. O curso pode começar pelo capítulo 1 do livro, seguir para o capítulo 7 e em seguida voltar para o capítulo 2, sem prejudicar o seu desenvolvimento. Usaremos esta idéia básica de um curso dividido em partes para aplicarmos nosso projeto

A escolha desta divisão em partes, que serão chamadas de módulos, tem por objetivo a longo prazo permitir que o curso se desenvolva segundo uma vontade geral do grupo de alunos. Cada grupo terá a oportunidade de criar seu próprio curso de astronomia, indo de um módulo para o outro seguindo uma evolução o mais natural possível. Apesar desta liberdade na escolha de qual módulo seguir, os mesmos deverão ser bem delimitados, definindo seu campo de abrangência de maneira bem clara, com os assuntos que serão abordados e quais suas relações com as outras disciplinas. Sem essas definições objetivas podemos comprometer a própria evolução do curso e a capacidade dos professores e colaboradores em aplicá-lo. No entanto, neste projeto em particular, devido à falta de tempo, aplicaremos apenas um dos módulos inicialmente pensados.

Cada módulo poderá contar com estratégias próprias para seu desenvolvimento; um módulo destinado ao estudo dos planetas por exemplo, poderia seguir um sistema baseado em seminários, possibilitando aos alunos desenvolverem a capacidade de organizar e expor idéias; um módulo destinado a Cosmogonia poderia ser baseado em debates, expondo as várias idéias científicas e não científicas do tema. Desta forma teremos não só uma abrangência de temas, mas uma abrangência de formas de ensino e de habilidades desenvolvidas.

Outro ponto importante é que, em uma situação mais ampla, não haveria uma duração pré-definida no estudo de cada módulo. Se o assunto estiver se desenvolvendo de maneira satisfatória então poderá ser aprofundado até onde for possível.

Descrição dos Módulos.

Um módulo é um bloco de assuntos correlatos que devem seguir uma seqüência ao serem transmitidos. Cada bloco é composto de vários assuntos, como capítulos de um livro. Cada assunto trata diretamente de um elemento de Astronomia: a idade do universo, o tamanho do universo e a classificação das estrelas são exemplos de assuntos ligados à astronomia.

Cada assunto deve ser descrito em detalhes: quais são todos os subitens que o compõem e quais as disciplinas escolares que ele abrange. Além disso deve conter uma descrição da metodologia a ser empregada, pois é a partir desta descrição que a elaboração do trabalho será feita, textos serão preparados e experiências serão testadas.

Os módulos não são estáticos. Assuntos podem ser inseridos e removidos conforme sugestões de alunos e professores do projeto.

Módulos Iniciais.

A seguir está a descrição de dois módulos pilotos a serem testados, servem como exemplos de como um módulo é previamente elaborado. Além disto seriam os módulos iniciais do curso de astronomia.

Módulo 1 - Nosso Lugar no universo

Assunto: A idade do universo

Descrição: A idade do universo segundo a astronomia, a redução da idade do universo a um ano terrestre⁴, os períodos geológicos, a década astronômica.

Assunto: O Tamanho do universo

Descrição: Escalas Astronômicas (unidades: km, Ano-luz, Parsec); comparação entre o tamanho da Terra e de outros objetos celestes próximos (Lua, planetas do sistema solar, Sol, estrelas próximas); comparação de distâncias: distâncias entre Terra e Lua, Terra e o Sol, Sol e Alfa-Centauri, Sol e o centro da galáxia, nossa galáxia e as galáxias próximas; o uso de uma escala para entender as distâncias envolvidas (1 diâmetro terrestre = 1cm), usando o sistema solar como exemplo; uma visão geral da nossa galáxia; o grupo local de galáxias; o universo conhecido, seu tamanho, número de galáxias e estrelas.

Módulo 2 - Métodos e Ferramentas

Assunto: Os pontos cardeais.

Descrição: Determinação dos pontos cardeais usando o gnomon; determinação dos pontos cardeais usando o por do Sol.

Assunto: Bússola

Descrição: O campo magnético da Terra; a declinação magnética; a aurora boreal.

Assunto: O “planetário de pobre”⁵.

Descrição: A eclíptica; sistemas de coordenadas; as constelações zodiacais (e sua diferenciação de signos); solstícios e equinócios.

Assunto: Lunetas e telescópios

Descrição: Refração e reflexão da luz, espelhos esféricos, lentes, telescópio refrator.

Assunto: Radiotelescópios

Descrição: A origem da luz, a luz como ondas, frequência e comprimento de onda, radiação infravermelha, ultravioleta, raios-X e raios gama.

Assuntos: Carta astronômica

Descrição: Circulo meridiano; Identificação de constelações; observação de Vênus; observação da Lua.

Subsídios Materiais.

O desenvolvimento do curso requer a elaboração de diversos materiais para serem usados em aula, uma bibliografia no final deste projeto indica quais livros irão servir de fontes para estes textos. A bibliografia ainda não está completa, apenas serve como ponto de partida.

Conforme a disponibilidade de tempo permitir, podemos avançar até alguns temas que terão algumas experiências a serem realizadas, como a construção de bússolas, determinação de pontos cardeais, construção de planetários, determinação do raio da Terra, cálculo da quantidade de calor emitida pelo Sol entre outras. A maioria destas experiências é realizada com materiais de baixo custo tais como barbantes, varetas, latas de refrigerantes e outros; porém para o completo desenvolvimento do curso será necessário a utilização de alguns instrumentos mais específicos que precisaram ser adquiridos: termômetros, bússolas, cartas celestes e até mesmo material para construção de lunetas. A compra de um telescópio para o curso seria também de grande valia, porém está além das capacidades do grupo.

Outros materiais de apoio como apresentações e vídeos também devem ser usados. As apresentações podem ser obtidas através de imagens de livros e sites na internet. Os vídeos podem ser obtidos na videoteca do Instituto de Física e Instituto de Astronomia e Geofísica da USP (Série Cosmos, Universo Mecânico e outras). O IAG também tem disponíveis softwares e slides.

Bibliografia

Adams, Fred e Laughlin, Greg. *Uma Biografia do Universo*: Jorge Zahar Editor.

Boczko, R.. *Conceitos de Astronomia*: Editora Edgard Blüncher.

Caniato, Rodolpho. *O Céu*: Editora Ática.

Caniato, Rodolpho. *O que é Astronomia (8ª Edição)* : Editora Brasiliense.

Damineli Neto, Augusto. *O universo*: Editora Ática

Faria, Ramildo P. (organização). *Fundamentos da Astronomia (6ª Edição)*:

Editora Papiros.

Feynman, Richard P.. *Física em Seis Lições*: Ediouro

Gleiser, Marcelo. *A Dança do Universo*: Companhia das Letras.

Hawking, Stephen W..*Breve História do Tempo*: Editora Grativa.

Hermann, Joachim. *Astronomia*: Editora Moderna.

Langair, Malcolm. *As Origens do Nosso Universo*: Jorge Zahar Editor.

Nicolson, I. *Astronomia*: Editora Melhoramentos.

Pagels, H.R.. *Simetria Perfeita*: Editora Gradiva

Revista Scientific American Brasil. *Edição Especial -Cosmos*: Editora Dueto.

Sagan, Carl. *Cosmos*: Francisco Alves Editora.

Sagan, Carl. *Os Dragões do Éden* : Circulo do Livro S.A..

Astronomia e Astrofísica: <http://astro.if.ufrgs.br/index.htm>

Biblioteca virtual de Astronomia: <http://www.prossiga.br/astronomia/>

Olimpíada Brasileira de Astronomia: <http://www2.uerj.br/~oba/index.php>

Física. Net : <http://www.fisica.net>

Outras fontes de consulta

Pessoa Jr., Osvaldo. *Introdução Teórica à Física Quântica – Notas de Aula*:

Estação ciência

Zanetick, João: *Curso de Gravitação - Notas de Aula*: IF-USP.

Coleção Super Interessante CD -ROM 2004: Editora Abril.