

# KIT – ASTRONOMIA: UM RECURSO DIDÁTICO PARA INSERÇÃO DAS CIÊNCIAS NO ENSINO BÁSICO

## ASTRONOMY – KIT: A DIDACTICAL RESOURCE TO INSERTION OF SCIENCES IN THE ELEMENTARY SCHOOL

### **Resumo**

O ensino de Astronomia necessita de uma tradução, para que crianças e adolescentes do ensino básico possam melhor compreendê-la. Há grande dificuldade no entendimento do tema, por vezes até no que diz respeito ao educador. Ela, transcrita em uma linguagem lúdica, terá mais valia no que concerne ao processo de ensino-aprendizagem e será um incentivo aos jovens estudantes. O projeto visa construir um kit de recursos didáticos envolvendo conceitos de Astronomia, para que seja melhor compreendida por um grupo de alunos com faixa etária entre 10 e 14 anos. O trabalho conta com o apoio dos projetos “Escola nas Estrelas”, que é de extensão da Universidade de Brasília, “Astronomia nas escolas” da Agência Espacial Brasileira. Por fim, será apresentada uma discussão referente ao que foi constatado durante as atividades, com o grupo de estudantes e professores.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia, Recursos didáticos, Jogos, Ferramentas.

### **Abstract**

The teaching of astronomy needs a translation, with a view of children and adolescents in the education to understand it better. There is great difficulty in understanding the subject, as regards both the educator and the learner. She transcribed in a playful language, will have added value in relation to the teaching-learning process and will be an encouragement to young students. The project aims to build a kit of educational resources involving concepts of astronomy, to be better understood by a group of students aged approximately between 10 and 14 years. The work has the support of the project "School in the Stars," which is the extension of the University of Brasilia, "Astronomy in schools" the Brazilian Space Agency and Program "take off", the city of Sao Jose dos Campos. Finally, we will present a discussion concerning what was found during activities with the group of students and teachers.

**Key words:** Teaching for Astronomy, Educational Resources, Games, Tools.

## Introdução

É difícil encontrar crianças que não sejam naturalmente curiosas e ávidas pelo conhecimento. Por outro lado, logo que se examina os alunos em anos mais avançados do ensino regular, nota-se uma repulsa pelas disciplinas de ciências naturais, assim com pela matemática. No caso de uma ciência como a Astronomia, esta situação ainda é mais grave, pois é mantida inteiramente distante do cotidiano escolar.

Os elevados níveis de analfabetismo científico e a evasão de alunos e professores das salas de aulas de ciências são evidências da crise no ensino de Ciências (MATTHEWS, 1995). Pode-se observar isto em escolas, onde as aulas de ciências têm um caráter tecnicista e maçante. Em suma, a Astronomia é, na maioria das vezes, uma tarefa árdua. No Brasil, poucas instituições oferecem o curso de Licenciatura em Ciências Naturais, e destas que oferecem, menor é a quantidade que oferece a disciplina de Astronomia como obrigatória.

Mas o que em que o aluno seria enriquecido se aprendesse Astronomia? Um grande obstáculo epistemológico é quando o estudante não sabe se situar dentro de seu espaço, identificar dimensões e conexões. Compreender o que co-habitar um planeta com outros seis bilhões de indivíduos e saber que junto ao Sol, existem outras centenas de bilhões de estrelas. Todo este cenário passa a constituir um espaço diferente do físico, um espaço virtual. Neste ínterim, com os conhecimentos acumulados desde os tempos remotos pelos astrônomos e filósofos, vê-se o cosmos com composição duvidosa e tamanho e distâncias inimagináveis, porque não se sabe exatamente a respeito das histórias contadas por gerações e mitos existentes. São temas distantes e para compreendê-los faz-se necessário uma pesquisa aprofundada sobre os mesmos.

Nessa construção, a figura do professor como facilitador da intermediação entre esses dois mundos - o virtual e o físico - faz-se fundamental. Pois há necessidade de se elaborar um processo de produção de modelos válidos para a abordagem do tema. O conteúdo deve fazer sentido, ter significado, pois, quando um indivíduo aprende significativamente ocorre, então, uma “reorganização ativa de uma rede de significados pré-existentes na estrutura cognitiva desse indivíduo” (GOWIN, 1981).

Sobre o aprendizado das ciências temos ainda que:

*“Aprender ciência significativamente é um processo ativo de construção cognitiva onde o que o aluno já sabe é absolutamente fundamental. E é fundamental porque a aprendizagem significativa de um material qualquer é um processo que consiste numa interação substantiva, não literal e não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) desse material com idéias relevantes existentes previamente na estrutura cognitiva, com as quais esse material se relaciona”.* (AUSUBEL, 2003, p. 1).

Instigar a curiosidade de alguém, sensibilizar um indivíduo para que adentre o mundo dos conhecimentos é uma tarefa extremamente delicada porque dificuldades conceituais são marcantes. O professor, partindo das experiências dos estudantes ao longo de seu processo formal e não-formal de Educação tem a responsabilidade de articular informações precisas e contextualizadas.

Na maior parte das vezes, a experiência de grande impacto que definirá o gosto pelo aprendizado vêm de uma atividade de ensino não-formal, tal qual uma feira de ciências. Isto é claro, por exemplo, no depoimento de Carl Sagan:

*"Eu fui criança num tempo de esperança. Queria ser cientista desde os primeiros dias de escola. O momento que marcou essa vontade foi quando entendi pela primeira vez que as estrelas são sóis poderosos, quando comecei a compreender que elas devem estar tremendamente distantes para surgirem como simples pontos de luz no céu. Nem sei se já conhecia a palavra ciência naquele tempo, mas queria de algum modo mergulhar em toda essa grandiosidade. Eu estava seduzido pelo esplendor do Universo, deslumbrado pela perspectiva de compreender como as coisas realmente funcionam, de ajudar a revelar mistérios profundos, de explorar novos mundos - talvez até literalmente. Tive a boa sorte de ver esse sonho em parte concretizado. Para mim, o fascínio da ciência continua tão atraente e novo quanto naquele dia, há mais de meio século, em que me mostraram maravilhas da Feira Mundial de 1939. Divulgar a ciência - tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis aos que não são cientistas - é o passo que se segue natural e imediatamente. Não explicar a ciência me parece perverso."* (SAGAN,2006).

O objetivo geral deste trabalho é possibilitar à reflexão participativa dos alunos acerca do tema astronomia e cosmologia, por meio da visão científica do universo. Dentro deste objetivo se desenvolveu o kit de recursos didáticos para auxiliar ao professor no ensino de astronomia, por meio da representação de forma didática e lúdica dos seus conceitos. Neste kit estão presentes todas as instruções necessárias para que ocorra atividades experimentais de fácil realização e com material acessível, sem representar riscos físicos ao estudante. Um dos componentes é a apostila que faz a integração ou articulação dos conteúdos e assuntos abordados.

Nas próximas seções discutiremos um pouco mais sobre a importância do ensino de Astronomia, a metodologia do presente projeto, alguns resultados e conclusões.

## **O ensino de Astronomia**

No Brasil, o ensino fundamental, médio e superior é regulamentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), editados pelo Ministério da Educação. Neles, os conteúdos apresentados de Ciências Naturais foram inseridos em quatro eixos: Vida e Ambiente, O Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade e Terra e Universo. O que se refere à Astronomia concentra-se no último citado (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL, 2002).

De acordo com os PCN, o objetivo básico das Ciências Naturais é explorar e compreender os fenômenos da natureza. Dentre eles, os assuntos ligados aos movimentos celestes. Na educação básica, os PCN introduzem o ensino de Astronomia a partir do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, ainda que se entenda que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros (BRASIL, 1998, p. 36). É fato que a astronomia gera dúvidas desde quando uma criança se percebe como um ser participante da sociedade.

Autores como Leite e Hosoume (2007) acreditam que:

*A Astronomia, quando trabalhada no ensino fundamental, é desenvolvida de forma tradicional e apenas conceitual, e as representações dos elementos constituintes são abordadas, geralmente, apenas em forma de texto ou de imagens bidimensionais. Temos consciência de que a metodologia de aula não pode mais ser a indicada tradicionalmente nos livros didáticos, pois ela já se revelou ser insuficiente. Devido à natureza abstrata do tema, ele deve, na medida do possível, ser vivenciado de forma prática e concreta. As propostas de ensino deste tema devem indicar a importância do conhecimento dos conceitos construídos intuitivamente, pois eles são a maneira de pensar das pessoas e devem ser incorporados à estrutura e à metodologia das propostas de ensino. (LEITE; HOSOUME, 2008, p. 66)*

No livro *Homo Ludens*, os autores defendem a arte do jogo: “Já há muitos anos que vem crescendo em mim a convicção de que é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” (HUIZINGA, 2000, p.3). É o que se vê quando aplicada uma atividade lúdica, com ferramentas, com crianças e adolescentes de todas as idades, e elas aprendem mais a respeito de diversos temas abordados. “Mesmo em suas formas mais simples, ao nível animal, o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica.” O jogo é de fundamental importância na vida de uma criança que está se desenvolvendo. Quando há o objetivo de aprendizagem com tamanha diversão e boa qualidade, jogos bem estruturados e aplicados são os sinônimos. Uma criança ou pré-adolescente precisam de motivação para estudar. Na maioria das vezes, em sala de aula, o aluno se perde e não mantém atenção para com o conteúdo, e se dispersa. Com algo diferente (o que é novo, diferente ninguém esquece) o estudante se motiva e vê sentido do conteúdo e faz relação com a própria vida.

Para Carlos Labarú reflete sobre o lúdico no ensino da seguinte forma: “Ponderamos que o emprego de atividades experimentais, quando embutidas de traços motivadores, contribui de forma importante, ainda que parcial e temporária, para o objetivo de prender a atenção dos alunos” (LABARÚ, 2006, p.5). Os estudantes são atraídos para receber informações e se aproveitam do jogo.

A astronomia está presente em muitos fenômenos observados no dia a dia e a mesma pode ser ensinada nas diversas faixas etárias da vida escolar. O Sol e a Terra, como um dos corpos celestes mais observados e estudados, podem ser ensinados a uma criança nas primeiras séries do Ensino Fundamental. O estudo do calendário pode ser desenvolvido através da história, as variações climáticas e a influência dos movimentos da Terra, do Sol e da Lua podem ser estudadas junto com a Geografia. Isto faz da astronomia uma área multidisciplinar ou trans-disciplinar, conectando diversas áreas de estudo (Para maiores informações vide, por exemplo, Dal'bó, 2005).

Tem-se que aproveitar a pergunta dos estudantes e por meio delas, desenvolver e desmembrar o estudo. Uma pergunta é muito mais do que ela em si, é um manifesto da curiosidade, o começo e a inspiração para novos questionamentos e explicações. E a Astronomia está presente para responder. Por isto, é de suma importância que o educador saiba articular o conteúdo e tenha recursos para que consiga uma boa

devolutiva do educando. Deve-se aproveitar a curiosidade do estudante e mostrar-lhe uma maneira de compreender o conteúdo de forma prazerosa.

## **Metodologia**

Desde dezembro de 2008, o Prof. Dr. Paulo Eduardo de Brito coordena o Projeto de Extensão intitulado “Escola nas Estrelas”, associado a este trabalho, que tem como objetivos divulgar a astronomia e cosmologia nas escolas de ensino básico através de atividades de palestras, oficinas de aprendizagem e observações astronômicas. Além disto, tem a intenção de produzir materiais didáticos auxiliares para o processo de ensino-aprendizagem.

A autora vem trabalhando neste projeto desde 2008, tendo a oportunidade de ministrar palestras em escolas do DF, coordenar oficinas de aprendizagem, orientar sobre o uso de telescópios e sobre identificação de estrelas, planetas, constelações e aglomerados estelares. E por fim monitorar os novos integrantes do projeto, os ensinando a construir materiais para serem usados no Projeto.

Desde o segundo semestre de 2010 a autora está estagiando na Agência Espacial Brasileira, tendo contato com diversos assuntos referentes à Astronomia, inclusive recursos didáticos e análise dos mesmos, e acesso a vários materiais de divulgação e de oficinas de aprendizagem. A Agência Espacial Brasileira fará parte do apoio logístico.

Tendo tudo isto em vista, surgiu a proposta de construir materiais mais detalhados, onde além da construção da oficina, ter em que contexto da sala de aula poderá ser usado, e criar atividades que irão utilizar o material confeccionado como “recurso didático” ou algo similar.

Foi elaborado um kit curso em parceria com o Projeto Escola nas estrelas (EnE) e com base em materiais e oficinas provenientes da Agência Espacial Brasileira (AEB). Já testadas, por exemplo, no Programa Decolar, da prefeitura de São José dos Campos, por um dos autores. Como base para construção do kit, foram utilizados os materiais didáticos elaborados no EnE e AEB, como por exemplo: o astrolábio, o planisfério, jogo de tabuleiro de missões.

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, onde foi feita uma entrevista com professores de Ciências Naturais de três escolas de ensino fundamental da cidade de Planaltina – Distrito Federal, para avaliar em quais conteúdos de astronomia estes sentem dificuldade para ensinar. Foram confrontadas as entrevistas através de análise, para se saber em quais temas o kit teria prioridade.

Após a análise, já tendo levantando os dados necessários com os conceitos-chaves para nortear a elaboração do kit, ele foi confeccionado, assim como uma apostila contendo os recursos didáticos necessários para se trabalhar o tema. O formato da apostila é organizado de forma a orientar os professores e alunos para a construção do produto final, com auxílio de fotos e desenhos esquemáticos, e com respectivamente introdução, materiais, procedimento, utilização e algumas questões-problemas para a prática da utilização em cada recurso didático apresentado no kit.

Em termos do conteúdo do Kit, têm-se, por exemplo, os seguintes jogos ou atividades:

- Perfil astronômico – Jogo em grupo, de tabuleiro e de cartas, em que existem dicas para se descobrir qual fenômeno, local, cientista ou instrumento se refere à carta sorteada. O jogo foi dividido em níveis, de acordo com a dificuldade do tema.
- Trunfo Bellatrix – Jogo em dupla, de cartas, onde elas contêm informações a respeito de objetos do sistema solar. As cartas são comparadas a cada rodada em termos de um determinado aspecto, tal como a massa, e o competidor com a carta de maior valor vence a rodada.
- Planisfério Bellatrix – É um mapa celeste, de uso individual ou em grupo, que é construído pelos próprios alunos. Como parte da atividade eles escrevem o nome das estrelas mais brilhantes do hemisfério Sul.
- Astrolábio Aldebaran – É um instrumento de uso individual ou em grupo, que os estudantes construirão com o intuito de medir a separação angular. Eles usarão materiais de fácil acesso, tais como transferidor e o tubo de uma caneta.
- Conservação Fusológica – É um aparato para se estudar conservação de massa e energia, utilizando-se tubos de PVC e bolinhas de diferentes massas.

Nas figuras 1 e 2, a seguir, estão exemplificados um jogo e uma atividade de aplicação.

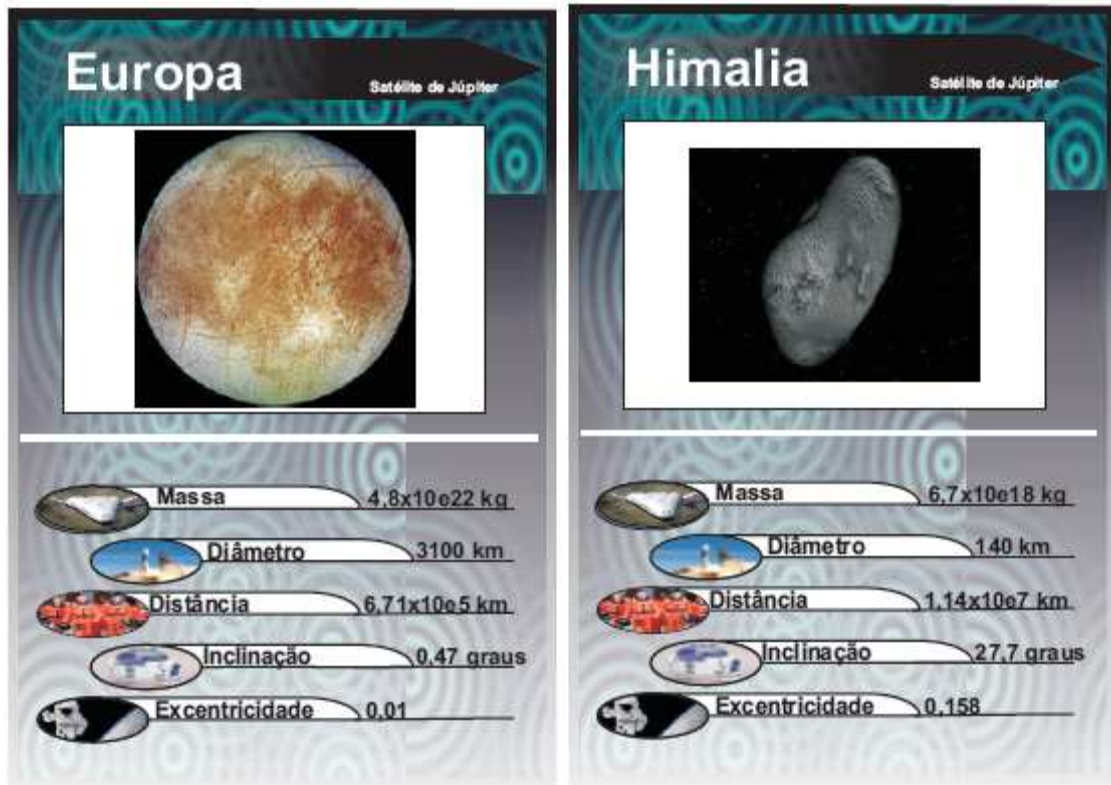


Figura 1 - Exemplos de duas cartas do Jogo Trunfo Bellatrix



Figura 2 - Exemplo de uma atividade de educação não-formal sendo realizada na comunidade dos Kilombolas, no Estado de Goiás - Brasil.

## Alguns resultados

Com as aplicações dos instrumentos referentes ao kit, foi visto como os meninos se comportam durante as atividades. Há sempre um interesse visível e diversos questionamentos, porque os próprios jogos induzem às perguntas, dúvidas e lembranças de informações aprendidas. O Kit tem como especificidade a valorização dos saberes acumulados pelas crianças e pré-adolescentes, durante toda a vida. Os conhecimentos podem ser provenientes de traços culturais, de origem social, familiar ou profissional - onde se vive e se vê. Estes saberes anteriores ao processo de ensino que tende ao mais formal, dão um suporte para novos conhecimentos. É resultado da chamada aprendizagem significativa descrita por Ausebel, aliada com a teorias de Piaget e Vigotsky sobre a construção de novos conhecimentos, e influenciada pelo contexto social onde ele está inserido.

Partes do kit foram aplicadas em algumas comunidades do Distrito Federal, São Paulo e Goiás, como a comunidade dos Kalungas, que fica no norte do Estado de Goiás. Eles são um grupo dos quilombolas, como o de Zumbi dos Palmares, que fugiram da escravidão para regiões afastadas, com o propósito de sobreviver e se livrar da opressão e humilhações dos colonizadores. Atualmente descendentes que permaneceram na região tentam manter sua cultura e se mantêm isolados. Na comunidade há uma pequena escola, e foi nesta que a autora aplicou os instrumentos didáticos. Tinham 28 alunos da pré-escola, 60 do primeiro ano ao quinto ano e 40 adolescentes do sexto ano do ensino fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio.

Com eles, foram utilizadas diferentes estratégias metodológicas para o ensino de diferentes temas da Astronomia. A aprendizagem significativa foi vista quando os conhecimentos prévios dos alunos se mostravam devido à interação entre os parceiros. Alguns sabiam mais e eles mesmos diziam que observavam o céu, sempre. Deste modo os alunos que podem ser vistos como sendo de uma origem mais rara, no que diz a nossa sociedade, sabiam mais informações a respeito da natureza como um todo, e do próprio céu e objetos celestes.

Numa noite em que houve uma atividade de observação celeste, assim como a construção de um planisfério, que estão presente na apostila, um avô de um dos meninos que estava, pediu para participar. Ele observou o céu e na hora em que foi vista com ênfase a Via Láctea, ele e seu neto disseram que não conheciam por Via Láctea, e sim por Caminho de São Thiago. Houve uma interação entre os meninos e quem estava aplicando as atividades com eles. No outro dia, quando foram feitas as perguntas (na forma de um jogo que foi chamado de perfil astronômico), eles participaram bem e disputaram quem responderia primeiro certas perguntas. Cabe ressaltar que é necessário valorizar esses conhecimentos prévios e relacioná-los com novos conteúdos. Quem estava aplicando, a professora, não estava como uma figura distante do aluno, e sim como um gerador de situações de aprendizagem e um mediador do conhecimento.

Dentro do programa Decolar, o material foi empregado junto a um grupo pequeno de crianças, as quais eram motivadas a perguntarem sobre tudo o que acontecia. Os encontros eram semanais, as sextas-feiras, entre 16 e 20 horas. Este horário possibilitada algumas observações ao final dos encontros. Dentre os elementos do Kit, aquele que mais se destacou foi a atividade de montagem de modelos em escala de artefatos astronômicos, os chamados *papercrafts*. Nesta atividade simples, feita em conjunto pelos instrutores e pelos alunos, é possível resolver uma grande variedade de

dúvidas relacionadas à construção e ao funcionamento de equipamentos científicos, despertando o interesse dos alunos para este problema.

## **Conclusões e implicações**

As ciências naturais possuem grandes potenciais motivadores de investigação e de observação, os quais são qualidades esperadas em futuros cidadãos. A Astronomia é uma geradora de conhecimentos, que pode ser estudada pelo campo da física, química, filosofia, sociologia, geografia, história, dentre outras áreas. Todavia diversos autores citam a crise no ensino de Ciências e conseqüente desinteresse pelas áreas científicas. Apresentou-se aqui uma forma de modificar esta tendência, por meio do trabalho de forma lúdica e interdisciplinar da Astronomia. O tema gera curiosidade e conseqüente grande participação nas oficinas propostas, que resultam numa nova interpretação do conhecimento por parte da criança, que passa a ver a prática das ciências naturais como uma atividade divertida e excitante.

## **Referências bibliográficas**

AUSUBEL, David (2003) Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva Editora Plátano.

Brasil - Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental, Ciências Naturais, 1998.

DAL'BÓ, Marcos Hermi (2005) *Astronomia: Explorando suas origens e investigando seus entrelaçamentos no ensino de física*. IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola.

GOWIN, D.B. (1981) *Educating*. Ithaca: Cornell University Press.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. As dimensões espaço e tempo do sistema solar na formação continuada de professores de Ciências. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. São Paulo : Sociedade Brasileira de Física, 2008. v. 1. p. 1-1. São Paulo : SBF, 2008. v. 1. p. 1-12

LABARÚ, CARLOS EDUARDO, Fundamentos para um experimento cativante, Londrina, 2006.

SCARINCI, ANNE LOUISE, Um curso de astronomia e as pré-concepções dos alunos, São Paulo, 2005.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. Florianópolis, Santa Catarina. Cad. Cat. Ens. Fis, 12(3): 164-214. 1995

SAGAN, C. *O mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro*. Companhia das Letras, São Paulo, 2006

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Currículo da Educação Básica das escolas públicas do Distrito Federal - Ensino Fundamental - 5a a 8a série, 2002.

HUIZINGA, JOHANNES, *Homu Ludens*, 4º edição, Editora Perspectiva, São Paulo, 2000.