

# **O DESPERTAR PARA A CIÊNCIA: O ENSINO DE ASTRONOMIA NUMA ABORDAGEM PRÁTICA E TEÓRICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Carlos Henrique Rôssa**

Unisinos/Física, carlos\_kibeattle@hotmail.com

## **Resumo**

No começo da vida escolar das crianças, é bastante comum que haja questionamentos sobre o mundo que as cerca, e cabe principalmente ao educador situá-las nesse mundo totalmente novo de perguntas e respostas, principalmente instigá-las a questionar. Nota-se, no entanto, um despreparo dos educadores das séries iniciais para lidar com essa questão. Esse despreparo dos docentes, em nível básico, provavelmente configura um dos principais problemas do desinteresse por parte dos alunos do nível médio, a começar pela baixa curiosidade por entender o mundo que vivemos. Partindo do pressuposto que a Astronomia é uma das grandes portas de entrada para o entendimento da ciência, e que esta ciência se mostra tão distante dos meios escolares hoje em dia, pela razão acima mencionada, além de ser a própria chave para a maioria das respostas que a criança tanto procura, desde fins de 2010, dentro do programa institucional da CAPES, PIBID, através do subprojeto do curso de Física, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, realiza-se um trabalho diferenciado com alunos (as) do magistério, que atuam ou atuarão da primeira à quinta série do Ensino Fundamental. A atuação tem sido feita no curso de Magistério do Colégio 25 de Julho, em Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia, Magistério, formação de professores, educação básica, PIBID

## **A abordagem do Ensino de Astronomia na formação de educadores das séries iniciais**

### **Situando a iniciativa do projeto**

Em agosto de 2010, a Universidade do Vale do Rio dos Sinos, a UNISINOS, aderiu ao programa institucional da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES - PIBID. Dentre as Licenciaturas contempladas, a Física tem atuado em escolas de Novo Hamburgo e São Leopoldo, no estado do Rio Grande do Sul. A atuação tem se dado diretamente em sala de aula, em conjunto com os professores da respectiva área, em aulas experimentais, majoritariamente.

No Colégio 25 de Julho, situado em Novo Hamburgo-RS, tem sido feita uma atuação maior nas turmas do Magistério da escola, com a abordagem de tópicos de Astronomia em sala de aula, bem como aulas práticas com as turmas, variando desde composição e formação da Terra até teorias de formação do Universo, passando por tópicos de evolução estelar.

A intervenção teve início em fins de 2010, através de convite da professora titular de uma turma de quarto ano do Magistério, e, na ocasião, foram dadas três aulas, visto que o ano letivo estava prestes a terminar. Nas aulas, abordaram-se tópicos gerais de Astronomia e noções de Física Moderna, estações do ano e

evolução estelar. O retorno foi bastante positivo por parte da turma, tendo inclusive algumas alunas relatado pessoalmente sobre o proveito que havia se tirado das aulas. Esse foi um dos fatores que motivaram, inclusive, um planejamento durante as férias escolares para que houvesse uma atuação diferenciada na formação de professores da educação básica na escola.

### **Por que abordar Astronomia com esse público específico?**

Nas primeiras séries da educação básica, os alunos começam a se questionar sobre seu lugar no Universo, seja na noção de distâncias e espaços, ou de tempo. Naturalmente, a observação do mundo que cerca a criança começa a se tornar presente em sua vida, e cabe ao professor a parte substancial da abordagem científica, concomitante ao letramento e noções matemáticas. A maneira como se abordam assuntos pertinentes a sua formação é crucial para fazer o aluno, mesmo nessa idade, querer buscar mais, ir além. Porém, há um despreparo de professores que atuam na educação básica para tratar desses assuntos, muito pela supressão de conteúdos diretamente ligados à ciência em sua formação, principalmente assuntos ligados à Astronomia. Conseqüentemente, faz-se uma abordagem superficial, quando não errônea, dos temas afins. A falta de instigação à curiosidade, essencial nessa idade, quando insuficiente, torna a afeição aos porquês menor, e, por conseqüência, forma futuros alunos de Ensino Médio pouco afeitos às ciências e aos estudos como um todo, sem citar o eventual rumo profissional.

O Magistério do Colégio Estadual 25 de Julho forma especificamente professores que atuarão na educação básica. Pensou-se uma atuação direta através do projeto, visto que o assunto poderia muito bem enquadrar-se em disciplinas como Didática da Ciência, em que tópicos de Astronomia são trabalhados em pelo menos um trimestre letivo, nas séries finais. As aulas foram preparadas para sempre que possível conciliar atividades práticas com a parte teórica.

### **Ensinando Astronomia numa abordagem prática**

#### **O Sistema Solar: construção de um modelo em escala**

Nas aulas iniciais, notou-se que o entendimento de escalas astronômicas era relativamente complicado. Embora houvesse, muito pelo dia-a-dia, familiarização com o metro, quilômetro, por mais que assimilassem ‘unidade astronômica’, ‘parsecs’, ‘anos-luz’, com muitos milhões de quilômetros, pouco demonstraram entendimento do que realmente significa, embora a todo instante veicula-se notícias sobre ‘objetos detectados a tantos milhões de anos-luz’, ou ‘sondas lançadas da Terra que demoram anos para chegar a determinado local do sistema solar’.

A noção de tempo e espaço é bastante intuitiva no dia-a-dia, geralmente se relacionando grandes distâncias a intervalos de tempo bastante longos. ‘Viajar de Novo Hamburgo ao litoral leva mais tempo que ir até São Leopoldo. Então o litoral é mais longe’. Não que necessariamente se pense assim, mas isso denota uma tradução literal da visão intuitiva. A localização no mapa entre esses dois pontos, em relação ao resto do planeta, dá uma idéia da própria dimensão do mundo como um todo. A utilização de mapas interativos com acesso à internet é uma boa alternativa a ser utilizada nessas situações, com possibilidade de aproximação e distanciamento de certos locais e correlação com a distância entre eles, bem como a

exploração dos demais recursos disponíveis sempre que possível. Trabalhar o sistema solar em escala, além de fixar melhor tudo o que é explorado nas aulas teóricas, ajuda na concepção do situar-se no Universo.

### **A construção do Sistema Solar em escala**

Com uma turma do terceiro ano do Magistério foi realizada a construção do Sistema Solar em escala. Pouco antes do início da intervenção nas turmas do Magistério, já havia sido trabalhada a parte teórica do Sistema Solar com a turma. A construção de pequenos modelos do Sistema Solar já havia sido feita, respeitando a ordem de distância do Sol<sup>1</sup> e as características dos planetas, embora sem os tamanhos exatos e as distâncias em escala. O passo seguinte foi trabalhar, envolvendo a turma toda, na construção, agora em escala, de todo sistema planetário, abrangendo todo um corredor do prédio da escola.

Os moldes em escala foram feitos inicialmente e repassados para a turma, confeccionados em conjunto com a professora titular, em papel pardo. A confecção ficou a critério da turma, com conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Artes, porém, respeitando as cores correspondentes a cada planeta. Foram utilizados materiais como massa de modelar, jornais e arames para a confecção, além de tinta para os planetas ou outros materiais específicos, conforme mostrado nas figuras 1, 2 e 3. Para o Sol, foi feita uma extensão elétrica, onde uma lâmpada incandescente foi posta dentro do astro, a fim de representá-lo como um corpo de iluminação própria (Fig.4). O trabalho, além de envolver a física trabalhada na parte teórica juntamente com a Astronomia, envolveu conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Artes.

Para a fixação dos planetas, dispunha-se de um corredor de, em média, 20 metros. As divisões entre as distâncias foram feitas em Unidades Astronômicas, para fins de simplificação nas medições, sendo que cada meio metro correspondia a uma unidade astronômica. Esses valores visavam facilitar a aproximação de valores e a plena ocupação do corredor disponível. Os planetas foram dispostos em linha reta a partir do Sol, com suas distâncias contando a partir da borda do Sol voltada aos planetas (Figuras 5 e 6). Parafusos com ganchos foram fixados no forro de madeira do corredor, os quais sustentavam os planetas. As medições foram feitas com fita métrica, além de terem sido usadas como referência as próprias dimensões dos azulejos do chão do corredor, os quais têm exatamente 20 cm de lado, sendo que, a cada cinco azulejos, tinha-se um metro, ou uma unidade astronômica.

Mercúrio ficou, portanto, a 0,225m. Vênus, 0,365m, Terra, 0,5m, Marte, 0,695m. Já Júpiter, Saturno, Urano e Netuno ficaram, respectivamente, a 2,47m, 4,8m, 10m e 15m.

O objetivo de integrar as áreas de interesse dos professores de educação básica com um maior aprofundamento de conhecimentos pertinentes a sua formação foi bem aproveitado, embora com ressalvas. As distâncias relativas foram respeitadas, e os tamanhos entre os planetas também. Porém, conjugar as duas escalas na confecção mostrou-se impossível, pelo espaço disponível. Além disso, o Sol não pôde ser mantido em escala. Felizmente, o objetivo primário da atividade, a noção de distâncias, foi muito bem aproveitado.

---

<sup>1</sup> É interessante lembrar que Plutão já não constava na maquete do Sistema Solar, sendo Netuno o último planeta em ordem de afastamento.

### **O estudo da luz: construindo um espectroscópio portátil**

A compreensão de certos fenômenos referentes à luz é fundamental para o estudo e entendimento de alguns aspectos ligados à composição físico-química das estrelas. O advento da espectroscopia pôde mostrar que até mesmo as estrelas eram formadas pelos mesmos elementos encontrados na Terra. Tendo isso em mente, e a oportunidade de conciliar na disciplina em questão uma construção de um dispositivo simples e bastante interessante, principalmente para estudantes do magistério, construiu-se, com uma turma do quarto ano, espectroscópios portáteis, conforme o modelo proposto por Catelli<sup>2</sup> e Pezzini (2002), que consiste numa caixa de creme dental com uma rede de difração feita com um CD, numa das extremidades, e uma fenda na extremidade oposta (Figuras 7 e 8).

Após a confecção do dispositivo, a atividade teve continuidade no pátio da escola, a fim de observar as linhas de absorção no espectro visível da luz solar. Além disso, princípios de como se constitui a luz visível e um pouco sobre as linhas de emissão visíveis nas lâmpadas fluorescentes foi também comentado.

O dispositivo pode ser utilizado também para demonstrar a decomposição da luz branca através da refração. Uma das alunas construiu o espectroscópio portátil com sua turma com esse objetivo na semana que sucedeu a atividade em questão.

### **Trabalhando as estações do ano a partir de conceitos errôneos**

Em alguns livros didáticos, é bastante comum a explicação de como ocorrem as estações do ano vir com ilustrações que normalmente induzem o aluno ao erro. Exemplos disso podem ser encontrados em LUCCI (Geografia: Homem e espaço. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1991. 4 v) e MOREIRA (Geografia nova. 2. ed. São Paulo: Ática, 1984. 3 v.4 ).

Na aula dedicada a esse assunto, inicialmente foi feita uma pergunta sobre qual das elipses melhor representava o movimento de translação da Terra em torno do Sol, e, em todas as turmas que foi feita, poucas ou nenhuma pessoa respondeu corretamente, alegando ter aprendido nos livros didáticos a forma apontada. O debate em cima do erro cativou bastante a atenção da turma. Com auxílio de um globo e um sistema Terra-Sol portátil, a aula teve prosseguimento, sempre frisando e evidenciando os principais erros conceituais por trás do fenômeno.

### **Interação com a classe na explicação das fases da Lua**

Outro assunto que causa muita confusão, sem mencionar as lendas por trás das ocorrências, são as fases da Lua (NOGUEIRA, Salvador. CANALLE, João Batista Garcia. Coleção Explorando o Ensino; v. 11). O entendimento do funcionamento desse ciclo fica bastante nebuloso principalmente por causa da forma como na maioria das vezes é ensinado. Comumente se ilustra a posição relativa entre Terra, Sol e Lua para mostrar a ocorrência das fases, suprimindo-se a explicação sobre a inclinação do eixo de translação da Lua em torno da Terra em

---

<sup>2</sup> Francisco Catelli, professor do departamento de Física e Química da Universidade de Caxias do Sul-RS, propôs a atividade durante o Galileo Teacher Training Program – GTTP - realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS - em 2010.

relação ao plano orbital da mesma. Sobre a ocorrência de eclipses, fases da Lua, lado oculto e lado iluminado, faces da Lua, uma atividade bastante interessante foi dada em aula, com a explicação de todos os fenômenos e participação dos alunos. Com auxílio de uma lanterna, esfera de isopor, e uma chapa de cartolina para representar a face sempre voltada a Terra, a explicação dessas ocorrências teve bastante proveito. A explicação “tradicional” da ocorrência dos fenômenos também foi dada, evidenciando os principais erros a que se induz com a mesma.

### **Dificuldades apresentadas**

O projeto PIBID prevê uma atuação de 30 horas por mês dos bolsistas em sala de aula e preparo de atividades relacionadas, o que implica em dois turnos semanais, em média. Embora haja bastante tempo para o preparo das aulas/atividades, o tempo disponível para a intervenção em si acaba limitando o proveito esperado inicialmente das atividades. No começo da intervenção, foi dada a lista de conteúdos a serem trabalhados em vinte aulas. Diversos assuntos em pouco tempo. E foi um desafio trabalhar de forma satisfatória assuntos diversificados de forma relativamente proveitosa. Além disso, o fato de se trabalhar esses assuntos com professores de formação básica, achar meios de real interesse para que se trabalhe com crianças de primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, fizeram com que muitos assuntos fossem repensados para possíveis intervenções posteriores. Além disso, os assuntos devem ser pensados de forma a não interferir no conteúdo programático do professor titular da turma.

O Sistema Solar levou certo tempo para ficar pronto, e muito pôde ser aprendido com ele. Porém, infelizmente, parte dele foi alvo de vandalismo, o que comprometeu parte da finalização do projeto.

A maior dificuldade, que inclusive chamou bastante atenção, foi a resistência enfrentada dentro das aulas por parte de algumas alunas religiosas. Em algumas aulas, assuntos como possíveis origens da vida, Big Bang, deveriam ser trabalhados, e desde o começo das aulas frisou-se que um ponto de vista seria ali trabalhado, o ponto de vista da ciência, sem que configurasse uma verdade absoluta. Muito se frisou sobre a necessidade das alunas, enquanto docentes, manterem-se imparciais quanto às suas convicções religiosas, pois seus alunos teriam por direito optar por determinadas crenças ou pensamentos, sem que fossem tendenciados a isso. Na educação básica trabalha-se tanto a Criação do ponto de vista religioso como se introduz ao mundo das descobertas científicas, e é dever do professor de ensino básico estar apto a ensinar ambos os assuntos.

Logo na segunda semana de atuação, foi falado sobre a origem da Terra, e as prováveis origens da Lua, bem como os fatores que desencadearam a formação da mesma, evolução do planeta, do ponto de vista geológico, surgimento da vida e evolução. Ao final da aula, foi dada uma questão com o objetivo de exercitar a capacidade de reflexão e abstração da turma, sobre o assunto. O único objetivo era esse, e a avaliação se daria de acordo com o que foi refletido, pois a questão era mais uma resposta pessoal que uma resposta correta, ainda que houvesse. A questão, baseada na provável teoria de formação da Lua e posterior processo de diferenciação ocorrido na Terra, era a seguinte:

*“Se a Terra não tivesse se chocado com um asteróide no início de sua formação, quais as conseqüências diretas para a vida que viria a surgir no planeta, se surgisse? A vida teria evoluído até o estágio atual? Disserte sobre esse tema.”*

Mesmo que não haja alguma resposta definitiva sobre essa questão, algumas alunas questionaram sobre como procederiam no trabalho, visto que “não acreditavam em nada do que havia sido dito”. Alguns trabalhos vieram com a transcrição do Genesis, inclusive. As dificuldades em se fazer entender por esses motivos foram aos poucos superadas. Alguns trabalhos sobre esse assunto tiveram respostas muito bem pensadas, e atingiram plenamente o objetivo proposto.

### **Considerações finais**

Muito se diz, popularmente ou nos meios acadêmicos, que ciência e religião devem ser vistas separadamente. Em grande parte das aulas, ou sempre que iniciava a atuação com alguma turma, questionamentos em relação a esses assuntos surgiam. Inevitavelmente entrava-se em assuntos referentes a fatores que viabilizaram a vida na Terra, bem como sua formação e origem, além de assuntos relacionados à origem do Universo.

A atuação até o momento sugere que possíveis meios de interligar os dois pontos de vista, de conciliar uma plena atuação sem que haja distanciamento por parte de certas ideologias poderiam ser discutidas, pensadas, trabalhadas. Seria uma alternativa aproximar invés de distanciar.



Figura 1: confecção, em jornal, de Urano e Netuno



Figura 2: o molde original do Sol



Figura 3: confecção de Terra e Marte



Figura 4: o Sol iluminado internamente



Figura 5: os quatro planetas rochosos

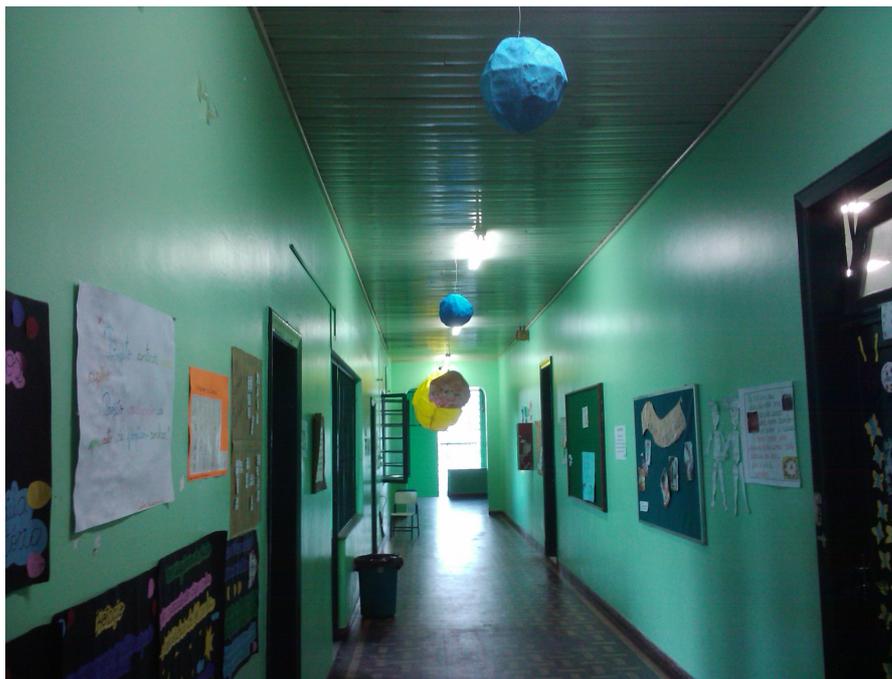


Figura 6: os planetas vistos a partir de Netuno

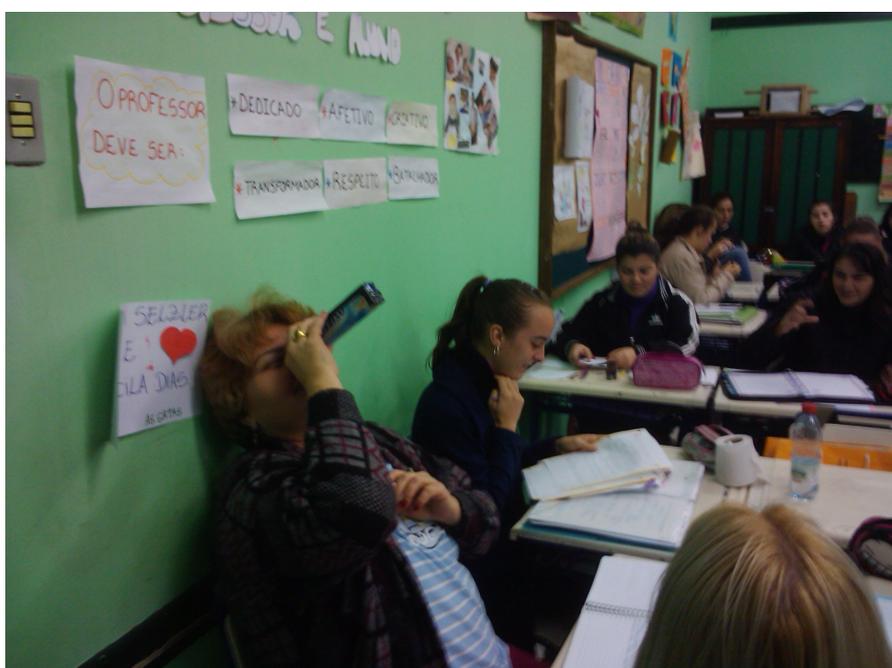


Figura 7: aluna com o espectroscópio



Figura 8: alunas confeccionando o espectroscópio portátil

## Referências

CATELLI, Francisco. PEZZINI, Simone. **Laboratório Caseiro: observando espectros luminosos – espectroscópio portátil**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n.2: p.264-269, ago. 2002

LUCCI, Elian Alabi. **Geografia: Homem e espaço**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1991. 4 v

MOREIRA, Igor A. G. **Geografia nova**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1984. 3 v.4

NOGUEIRA, Salvador. CANALLE, João Batista Garcia. **Astronomia: ensino fundamental e médio**. Coleção Explorando o Ensino, v. 11, 2009.