

A Astronomia como Ferramenta Motivadora no Ensino das Ciências

Área Temática de Educação

Resumo

Um dos grandes problemas do ensino-aprendizagem é a transmissão de conhecimento de forma eficiente. Propõe-se, tendo a Astronomia como elemento motivador e utilizando sua característica multidisciplinar, despertar a curiosidade científica dos estudantes e seu interesse pelas ciências. Por aguçar a curiosidade desde tempos remotos, a Astronomia é a motivação ideal para introduzir uma vasta gama de conceitos de todas as áreas de conhecimento. Falar sobre Astronomia atrai a atenção de qualquer pessoa, mesmo que esta não tenha grandes conhecimentos científicos, gerando uma enorme curiosidade, requisito fundamental para o sucesso de um processo de aprendizagem. Nas visitas ao Observatório do Valongo da UFRJ (Projeto Astros a Serviço das Ciências) os estudantes são recebidos com uma programação personalizada. Na Vila Residencial da UFRJ (Projeto Astronomia na Vila) crianças participam, uma vez por semana, de atividades lúdicas preparadas com objetivos específicos. Foram introduzidas oficinas interativas e criados jogos e brincadeiras a partir da observação e execução dos já existentes. Os resultados são muito satisfatórios e podem ser avaliados pela qualidade dos registros em forma de desenhos e textos, encaminhados pelos responsáveis pelos grupos que nos visitam, e pelo aumento da curiosidade científica das crianças da Vila Residencial. Deste procedimento fica claro que nossos melhores parceiros são os próprios estudantes e nossos grandes aliados seus professores.

Autores

Encarnacion Amelia Martinez Gonzalez – Professora Assistente do Observatório do Valongo
Rundsthen Vasques de Nader – Astrônomo do Observatório do Valongo
Ana Beatriz de Mello – discente do Curso de Graduação de Astronomia
Sandro dos Santos Pinto – discente do Curso de Licenciatura em Física
Daniel Nicolato Eptácio Pereira – discente do Programa de Pós-Graduação da COPPE
Erika Antonio de Souza – discente do Curso de Graduação de Astronomia
José Adolfo S. de Campos – Professor Adjunto do Observatório do Valongo

Instituição

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Palavras-chave: astronomia, ensino fundamental, multidisciplinaridade

Introdução e objetivo

O Observatório do Valongo (OV) reativou seu trabalho de extensão em 1998 com a criação do “*Projeto de Visitação Pública: Descobrimo a Astronomia*”. O projeto contou com a participação de um astrônomo, cinco docentes e oito discentes, que recepcionavam grupos de estudantes para visitas noturnas com uma programação que incluía, além da observação do céu, palestras e simulações computacionais de fenômenos astronômicos.

Com a experiência adquirida nesse trabalho e objetivando criar visitas diurnas, encaminhou-se um projeto à Fundação VITAE que concedeu verba para a compra de um Planetário Inflável (Starlab) e para a confecção de dois Relógios Solares (um inclinado declinado e outro dodecaédrico). Assim, passou-se a receber estudantes durante o dia com uma programação que compreende uma oficina, visita às dependências do OV (mini-museu,

relógios solares e telescópio Cooke, onde é feito um breve histórico do telescópio e do OV), observação de manchas solares no telescópio Coudé (onde eles têm a oportunidade de perceber o movimento da Terra) e sessão de Planetário Inflável. O roteiro e as atividades previstas para a visita são previamente discutidos com o professor responsável pelo grupo. O grupo do OV fica à disposição da turma e do professor para uma posterior visita à escola, caso necessitem de discussões adicionais para sistematizar os conhecimentos adquiridos. A Astronomia, com sua característica multidisciplinar é uma excelente ferramenta motivadora na introdução de conceitos da Física, Matemática, Biologia etc, motivo pelo qual o projeto recebeu o nome de “*Astros a Serviço das Ciências*”.

Em 2003, iniciou-se o projeto “*Astronomia na Vila*” integrando o “*Programa de Revitalização da Vila Residencial da UFRJ*”, sob responsabilidade da Pró-Reitoria de Extensão (PR-5). De início pretendia-se constituir um grupo, composto por crianças do local, que atuaria em todas as fases da construção de um Relógio Solar a ser instalado, após a urbanização da Vila, na sua praça principal. O objetivo era formar um grupo apto a explicar o funcionamento do relógio e a valorizar a preservação de monumentos e de obras públicas, tornando seus membros agentes multiplicadores dessa prática. Assim, além de despertar o interesse pela ciência, a partir da observação e do entendimento de fenômenos astronômicos, estariam sendo desenvolvidos conceitos de valores, atitudes e posturas éticas. Essa proposta integradora se tornou inviável na medida em que apenas o grupo de extensão do OV deu início às atividades na Vila. Atualmente o projeto tem como objetivo principal despertar a curiosidade científica dos participantes. Uma vez por semana reúnem-se na Associação de Moradores da Vila, na Ilha do Fundão, dois membros do grupo do OV com aproximadamente 12 crianças, com idades que variam entre 8 e 14 anos. Nos encontros introduzem-se conceitos de Astronomia, Matemática e Física através de atividades lúdicas e desafiantes. Nota-se que a curiosidade científica do grupo cresceu com sua frequência às reuniões. Com o objetivo de aumentar o interesse dos participantes e fazer com que continuassem comparecendo às atividades, foram criados jogos educativos que se mostraram fundamentais para a manutenção do grupo e tornaram os encontros bem mais instigantes.

Em maio de 2003, a convite da PR-5, o grupo do OV participou da “*Mostra de Extensão: Projetos da UFRJ nas Escolas*”, realizada na Escola Municipal Professor Edilson Duarte, no Município de Cabo Frio. Para o evento, direcionado para os professores do ensino fundamental da região, foram selecionados nove Projetos de Extensão, cadastrados na PR-5, que já estavam em andamento em escolas da rede pública de ensino e possuíam resultados práticos.

Esse evento foi repetido em 2004, no Instituto Superior de Educação da Fundação Educacional da Região dos Lagos - ISE/FERLAGOS, com o objetivo de apresentar aos graduandos dos Cursos de Licenciatura em Biologia e Matemática dessa Instituição, alguns projetos de extensão da UFRJ voltados para a melhoria da prática docente no ensino fundamental e médio.

Ainda em 2003, a convite da Secretaria de Educação de Arraial do Cabo, o grupo participou do evento “*Feira de Integração do Conhecimento*” que durou dois dias.

Tem-se como meta estimular a criatividade e a curiosidade científica dos estudantes e oferecer aos professores subsídios que permitam a dinamização de conteúdos curriculares. Por exemplo, na pesquisa do tamanho dos planetas e da relação entre eles, o conceito de proporção pode ser abordado; na construção de um foguete podem ser introduzidos conceitos de geometria, em duas e três dimensões, e abordadas as conquistas espaciais provocando reflexão sobre os benefícios que estas trouxeram para a humanidade; na montagem de um espectroscópio (utilizando uma caixinha e um pedaço de CD), além do reconhecimento de que a matéria é estruturada a partir de elementos químicos e de que cada um deles possui características específicas que o identificam, criam-se condições para que os alunos

compreendam um pouco da natureza da luz, que é a principal fonte de informação sobre as estrelas. Assim, cria-se um estímulo para os estudantes, capturando sua atenção, despertando sua imaginação e interesse, de modo a tornar o ato de estudar mais prazeroso.

Neste artigo apresenta-se o estado atual das atividades de extensão desenvolvidas por um grupo do OV.

Metodologia

A participação na extensão atuando com estudantes do ensino fundamental conduziu o grupo do OV às seguintes constatações: muitos professores introduzem conceitos de difícil assimilação sem usar nenhum artifício que estimule o interesse do estudante por aquele assunto; o estudante tem uma atitude passiva diante de assuntos que são apresentados de maneira formal, sem vínculo com a realidade; a maioria dos estudantes do ensino fundamental tem dificuldade em entender conceitos matemáticos e essa dificuldade é levada para o segundo grau, prejudicando o ensino de Física e Química. Essas dificuldades aliadas ao fato de que, apesar do esforço empreendido pelo MEC para a melhoria do ensino, muitos professores não têm acesso ao material necessário para sua atualização, levaram à criação de um grupo no OV, comprometido com a extensão e disposto a usar a Astronomia para apresentar alternativas viáveis.

Tendo em vista a necessidade de criar formas alternativas de apresentação de conteúdos obrigatórios do ensino fundamental, foram preparadas oficinas nas quais os visitantes interagem, concluem e produzem algum tipo de material que possa ser levado para a escola. Atualmente, estão disponíveis as seguintes opções de atividades: Sol de Papel: Atividade lúdica que trata do fenômeno de rotação da Terra, mostra a principal diferença entre os planetas e a nossa estrela (o Sol) e tem como desafio metodológico criar um painel ilustrativo representando o Sol. As conquistas Espaciais: Atividade lúdica que tem como finalidade mostrar como a pesquisa espacial é importante para a descoberta de novas tecnologias. O desafio metodológico é a criação de um foguete e a montagem de um ônibus espacial. Dobraduras polivalentes: São abordadas as principais características do nosso Sistema Solar com o objetivo de construir um jogo usando uma técnica de dobradura. Coordenadas Celestes: Através da construção de um planisfério celeste é abordada a orientação tanto pelo Sol quanto pelas estrelas além de sistemas de coordenadas e projeções cartográficas. O desafio metodológico é a construção de um planisfério celeste. Dimensões e distâncias no Sistema Solar: "Um molde para o modelo do Sistema Solar, com tamanhos proporcionais de seus planetas e satélites e respectivas distâncias em escala, auxilia a construção das imagens de dimensões astronômicas dos estudantes."- Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais, 5^a a 8^a séries- página 94. A atividade tem como desafio metodológico a criação de painéis ilustrativos com reproduções simples do Sistema Solar em escalas de dimensões e distâncias. Bingo do Sistema Solar: É oferecido um amplo conjunto de informações sobre todos os corpos celestes que fazem parte de nosso Sistema Solar. O aluno toma conhecimento previamente que somente serão cobradas no Bingo, questões abordadas na apresentação que o antecede. Esta é uma forma lúdica de adquirir informações astronômicas.

Relógio de Sol: A montagem de um Relógio de Sol é uma importante atividade para os alunos perceberem o movimento aparente do Sol, discutirem o tamanho das sombras durante o dia e inferirem um método de marcação de tempo, como fizeram nossos antepassados. As sombras do meio-dia, sempre mais curtas, determinam a direção Norte-Sul. Ao marcar o comprimento das sombras, os estudantes entendem melhor a trajetória do Sol e são capazes de apontar o Norte e o Sul geográfico e, por extensão, os pontos cardeais Leste e Oeste. O desafio metodológico é a construção de um Relógio Solar. Construindo um espectroscópio: Partindo do questionamento da necessidade de se identificar cada ser humano,

despertamos a atenção do estudante para as diferentes características das estrelas e como distinguir umas das outras. Tem como desafio metodológico a construção de um espectroscópio e a identificação dos elementos químicos presentes em espectros fictícios.

Móviles do Sistema Solar: Atividade lúdica que aborda os diferentes tamanhos dos Planetas. O desafio metodológico é a construção de um móbile. Construindo uma luneta: Utilizando material de baixo custo uma luneta é montada enquanto conceitos de ótica geométrica são introduzidos.

Mapa Topográfico da Lua: Construção de um mapa topográfico para representação das montanhas criadas pelos próprios estudantes. Criando crateras: Atividade divertida que explica de maneira agradável e fácil, os mecanismos de formação de crateras de impacto causadas por meteoritos e cometas. Estas oficinas, onde a Astronomia é a fonte motivadora, são adaptadas aos diferentes graus de escolaridade e compõem o programa de visita ao OV, que é preparado em conjunto com o professor responsável pelo grupo visitante. O professor também é orientado sobre maneiras de motivar a turma, pois para que a experiência seja significativa os estudantes devem estar preparados para o que vão encontrar e alertas para os pontos aos quais devem ficar mais atentos. Mas nem tudo deve ser revelado, pois a surpresa é componente essencial do processo de descoberta. A saída da escola não pode ser considerada apenas um passeio, deve possibilitar à turma o aprofundamento de um assunto visto em sala de aula.

São selecionadas aleatoriamente algumas turmas de escolas visitantes, a cujos professores pede-se que incentivem seus alunos para que façam algum tipo de registro sobre nosso sistema planetário, o Sistema Solar, sem dar mais quaisquer outras instruções. Esses registros podem ser em forma de texto ou desenho e serão comparados com registros solicitados ao final da visita sobre o mesmo tema. Foi desenvolvido, por dois discentes do grupo (A.B. de Mello e D.N. Epitácio Pereira), um software para catalogação e análise estatística dos desenhos, feito com base em critérios previamente estabelecidos. O primeiro critério trata da presença ou não dos diversos constituintes do Sistema Solar, incluindo satélites, planetas com anéis, cometas etc. O segundo critério trata das proporções entre os corpos celestes desenhados. A equipe do OV fica atenta às reações dos estudantes e às questões levantadas, tanto em sala de aula quanto nos registros encaminhados. O material é utilizado para melhorar ou criar novas metodologias nas oficinas e apresentações.

Cientes da realidade de que o ensino praticado na grande maioria das escolas pressupõe uma atitude passiva por parte dos estudantes, que não favorece o aprendizado, procura-se usar a experiência acumulada no atendimento para criar novos meios de revitalizar o interesse pelas Ciências. Várias competências podem ser desenvolvidas ao montar um ônibus espacial ou ao construir um foguete utilizando sucata, tais como explorar a percepção de que o avanço tecnológico permite ampliar a quantidade e a qualidade das informações sobre o Universo, compreender a possibilidade de utilização de planificação para a construção de sólidos geométricos, identificar formas espaciais e planas, identificar perímetro como medida de contorno de uma figura plana e etc. A construção de uma luneta utilizando material de baixo custo permite introduzir e desenvolver conceitos de ótica geométrica, lentes, espelhos, refração, reflexão e difração. A montagem de um Relógio Solar permite que os estudantes percebam o movimento aparente do Sol, discutam sobre o tamanho das sombras durante o dia e infiram um método de marcação de tempo, como fizeram nossos antepassados.

A observação da predominância do ensino estritamente formal (um ensino em que o livro texto é a única fonte de pesquisa e o aluno copia, sem questionar, o que o professor escreve no quadro) e o estímulo gerado pelo sucesso do uso de atividades lúdicas na divulgação científica levou o grupo a criar jogos que são usados como complemento das atividades e como forma de memorização do conteúdo apresentado. Na oficina “*Bingo do Sistema Solar*” as regras são estabelecidas antes do início de uma pequena palestra onde é

transmitido um amplo conjunto de informações sobre todos os corpos celestes que fazem parte do nosso Sistema Solar. O “*Cards do Sistema Solar*” é um jogo de comparação que aborda as principais características do Sistema Solar e pode ser jogado por um grande número de participantes, que descobrirão as principais características dos corpos que compõem nosso sistema planetário. Há também a opção de uso do “*Dominando as Distâncias no Sistema Solar*” (um tipo de dominó), ou ainda, caça-palavras, palavras-cruzadas, jogos de coordenadas, quebra-cabeça e alguns jogos montados usando técnicas de dobraduras.

Nas atividades desenvolvidas na Vila Residencial, onde a figura do professor não está presente, o desafio é maior. Os participantes têm diferentes níveis de conhecimento. As necessidades vão surgindo a cada momento e são totalmente imprevisíveis. O ponto favorável é a continuidade dos encontros, diferente da visita ao OV cuja ligação pode terminar rapidamente, dependendo do interesse do professor. Na Vila, sempre são iniciadas as atividades a partir da proposta de algum desafio. Por exemplo, pede-se que desenhem, numa folha de papel, uma mulher com seu filho pequeno. Feito isso, pode-se falar de proporcionalidade, que é um conceito que a criança desenvolve desde pequena, está presente em todas as ciências e faz parte do dia a dia de qualquer pessoa, seja na escola, no trabalho ou em casa. Sugerir uma pesquisa sobre figuras proporcionais e desproporcionais é o passo seguinte. Pode-se pedir para desenhar a Terra e Marte ou Terra, Lua e Marte ou ainda representar todo Sistema Solar. Fica muito mais fácil depois dessas atividades, construir o conceito de medida, perceber a necessidade de unidades próprias, apresentar tabelas, utilizar o cálculo da regra de três, tratar grandezas diretamente proporcionais, reconhecer raio e diâmetro, compreender o estabelecimento da relação de ordem, reconhecer a organização do Sistema Solar etc.

Alguns jogos são construídos pelas próprias crianças com regras estabelecidas de comum acordo. Assim que o jogo for confeccionado e testado, todos conversam sobre ele. Como foi? Quem gostou? Quais as regras? O que pode mudar? Eles também são estimulados a jogar com outros amigos e familiares e a trazer a experiência para o encontro semanal. Caso haja desejo de fazer alterações, isso é discutido pelo grupo e, no caso de concordância geral, elas são feitas. Este procedimento permite que as crianças se apropriem do jogo, de suas regras e dos conhecimentos nele envolvidos.

Para preparar o conteúdo das oficinas, utilizam-se como base as propostas apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), distribuídos pelo Ministério da Educação, e a proposta do Núcleo Curricular Básico MULTIEDUCAÇÃO, distribuído pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro.

Resultados e discussões

Os resultados do trabalho podem ser avaliados pelo número de atendimentos às escolas desde 2001 (Tabela 1), pelos convites para participação em eventos de extensão de abrangência municipal (Paixão de Ler), estadual (Mostra de Extensão), nacional (Programa de Alfabetização Solidária - ALFASOL) e internacional (II Workshop de Museus e Centros de Ciências), pelos trabalhos apresentados em Congressos de Extensão e Encontros da Sociedade Astronômica Brasileira e nos registros escritos de estudantes que nos visitam e de crianças da Vila Residencial da UFRJ.

Ano	N ^o de escolas atendidas
2001	50
2002	60
2003	65

Tabela 1 – Número de atendimentos

Como exemplos de registros escritos de estudantes, podemos citar: “Hoje fui ao Observatório e conheci vocês. Vocês são muito importantes. Gostaria que fossem parte da minha família” – Adílio (10 anos) Escola Municipal Machado de Assis; “Hoje aprendi que a Lua é mais bonita do que imagino. Adorei a visita” – Mariana (9 anos) Escola Municipal Vicente Licínio Cardoso; “A visita ao observatório foi muito legal. O telescópio foi a primeira coisa que visitamos. Ele está em reforma e só falta trocar a lente porque está com astigmatismo” – Isabel (10 anos) Colégio Rio de Janeiro; “Adoro a segunda-feira depois que a tia veio para cá” – Wellen (9 anos) Vila Residencial da UFRJ; “Sabemos a hora também pelo Relógio do Sol. A Terra fica girando e ele fica no mesmo lugar. E o ponteiro dá a hora”- Bruno (10 anos) Escola Municipal General Mitre.

As análises dos desenhos demonstram o interesse dos visitantes pelo Telescópio Cooke. Muitos estudantes registram, em seus desenhos, detalhes só perceptíveis a um observador bem atento e frases associadas à apresentação que o astrônomo, que recebe o grupo, faz no início da programação. A amostra de aproximadamente 400 desenhos conduziu à implementação de melhorias e mudanças na prática pedagógica. Ao comparar registros feitos antes da visita com os feitos depois, verifica-se uma nítida melhora na qualidade das ilustrações (ao serem consideradas apenas a proporcionalidade dos objetos do Sistema Solar). Nos desenhos pós-visita, ficam claras algumas características dos planetas como, por exemplo, o fato dos planetas rochosos não terem anéis, ao contrário dos gasosos.

A participação do professor visitante também é muito importante uma vez que o grupo reflete seu estado de animação e interesse. Verifica-se que quando a visita é imposta pelo coordenador pedagógico ou pelo diretor da escola, a interação no dia é, em geral, pobre e sem continuidade. Quando a visita é marcada pelo próprio professor com o objetivo de complementar e enriquecer um tema abordado em sala de aula, o encontro torna-se extremamente produtivo.

Visitas, do grupo do OV, às escolas também são importantes e criam vínculos com os estudantes e os professores.

As atividades na Vila Residencial, embora com início bem mais recente, criaram necessidades até então nunca deparadas. Os encontros são muito ricos e repletos de novidades, tanto para o grupo do OV quanto para as crianças do local.

Conclusões

Verifica-se, na prática, que para uma aula/exposição atraente é preciso criatividade e o auxílio de alguns parceiros. O método escolhido para a troca de conhecimentos, o tema a ser abordado, o material disponível para executar experimentos, são alguns dos aliados. Mas os melhores parceiros são os próprios estudantes. Com eles aprende-se que não se deve atuar como apresentador e sim como mediador e provocador, criando um ambiente de construção e exploração. No caso das visitas ao OV, tem-se também como forte aliado o professor. Ele deve sempre participar da criação do programa de visita dos seus alunos e solicitar, quando necessário, acompanhamento para dar continuidade ao tema.

Pretende-se introduzir nas atividades a leitura e a interpretação de textos científicos. Os textos serão escritos numa linguagem leve, clara, rica em analogias e respeitando a peculiaridade de cada grupo, já que as capacidades de entendimento são distintas.

A necessidade do uso de uma linguagem acessível ao público leigo ficou mais evidente no contato com as crianças da Vila Residencial da UFRJ, onde surgiu também a necessidade da criação de jogos e propostas alternativas, que desafiem a imaginação, a habilidade de ler, escrever e contar, para que possam aprender enquanto se divertem. Afinal, brincar é uma forma de conhecer o mundo.

Referências bibliográficas

Tinoco, Lúcia A.A. Razões e proporções. Editora UFRJ, 1996.

Fazenda, Ivani (organizadora). Metodologia da Pesquisa Educacional. Cortez Editora, 1999.

Nardi, Roberto (organizador). Questões atuais no ensino das Ciências – Série Educação para a Ciência. Escrituras Editora, 1998.

Weissmann, Hilda (organizadora). Didática das Ciências Naturais: Contribuições e Reflexões. ARTMED, 1998.

Vieira, Cássio Leite. Pequeno Manual de Divulgação Científica. 2a. ed. Ciência Hoje/FAPERJ, 1999.

Nunes, Terezinha e Bryant, Peter. Crianças fazendo Matemática. ARTMED Editora Ltda, 1997.

Barolli, Elizabeth e Gonçalves Filho, Aurélio. Nós e o Universo. 7a. ed. Editora Scipione, 1997.

Matsuura, Oscar.T. Atlas do Universo. Editora Scipione,1996.

Catunda, Celia e Mistrorigo, Kiko. Brincadeiras 2. Ática, 1995.

Granger, Gilles-Gaston. A ciência e as ciências. Editora UNESP. 1994