

Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma parceria entre universidade e escola⁺

Alexandre Barai¹

Prefeitura Municipal de Araras

João Teles de Carvalho Neto²

Douglas Garrido³

Gustavo Ityanagui⁴

Matheus Navi⁵

Universidade Federal de São Carlos

Araras – SP

Resumo

Este trabalho descreve a experiência de interação e parceria entre uma escola e um dos campi da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), ambos localizados em Araras-SP, com o objetivo de ensinar e divulgar conhecimentos de astronomia e astronáutica entre alunos dos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental. Esta iniciativa utilizou-se da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica como evento motivador para a exploração do tema. As ações foram divididas em duas frentes: um curso de aperfeiçoamento para professores da escola realizado por professores da universidade e palestras ministradas para os alunos por estudantes da UFSCar sob orientação dos professores da universidade e dos coordenadores da escola. Dos resultados observados, constatamos a importância do estreitamento da distância escola-universidade, promovendo ações de aprendizagem para ambos e ajudando a elevar o nível de ensino desde o infantil ao superior.

⁺ Astronomy in the early years of elementary education: a partnership between university and school

^{*} Recebido: dezembro de 2015.

Aceito: julho de 2016.

¹ E-mail: alexandrebarai@outlook.com

² E-mail: jteles@cca.ufscar.br

³ E-mail: douglas_est@hotmail.com

⁴ E-mail: ityanagui_28@hotmail.com

⁵ E-mail: matheusnavi@hotmail.com

Palavras-chave: *Ensino Fundamental; Ensino-aprendizagem; Astronomia; Relato de experiência.*

Abstract

This paper describes the interaction and partnership experience between a school and one of the Federal University of São Carlos (UFSCar) campi, both located in Araras, SP, aiming to teach and promote astronomy and astronautics knowledge among students of the first five years of Elementary Education. This initiative made use of Brazilian Olympiad of Astronomy and Astronautics as a motivating event for the theme exploration. The actions were divided into two fronts: an improvement course for the school teachers conducted by university professors and lectures for students by UFSCar students under the guidance of university teachers and the school coordinators. By the observed results, we noticed the importance of narrowing the distance school-university, promoting learning for both institutions and helping to raise the level of education from elementary school to college.

Keywords: *Elementary school; Teaching and learning; Astronomy; Experience report.*

I. Introdução

A astronomia tem sido relatada por diversos cientistas como a primeira forma de conhecimento organizado de que se tem notícia, constituindo base para o modelo científico que permanece até a atualidade (ÁVILA, 2010; FARIA, 1987). O homem primitivo já tentava desvendar os mistérios que o cercavam contemplando o céu noturno e seu movimento ao longo do tempo. Contemplação essa, perdida na atualidade, pois a luminosidade das cidades, os avanços da organização social e descobertas tecnológicas, principalmente do último século, parecem ter tirado o encanto pela observação do céu e dos fenômenos astronômicos que nos rodeiam diariamente. Como consequência, a maioria da população de hoje não consegue perceber a maravilha que acontece diariamente acima de suas cabeças (AMARAL, 2008).

Foi o encanto pela astronomia, mesclado com diversas áreas do conhecimento, desde sua origem até os dias de hoje, que influenciou o desenvolvimento da física, química, biologia, história, geografia, filosofia, sociologia, das navegações, da poesia, da música, da literatura, dentre outras. Fator este que caracteriza sua interdisciplinaridade, propiciando ao aluno uma oportunidade de desenvolvimento maior do que vários outros ramos da ciência e nas mais variadas habilidades que o ser humano pode se desenvolver (BRETONES, 1999).

Dentro dessa diversidade de habilidades que o ensino da astronomia desenvolve nos educandos e que auxiliam no desenvolvimento dos demais componentes curriculares, podemos destacar: o desenvolvimento do raciocínio lógico e melhora da capacidade de cálculos, medições, interpretações, observações, comparações, transferências e classificações de objetos e eventos; outros processos cognitivos como: descrição, organização, avaliação, dedução, imaginação, exploração, comunicação e, também, habilidades como manipulação e reconhecimento de instrumentos (FRAKNOI, 1995).

Os processos de ensino e de aprendizagem vêm sendo objetos de estudos constantes em todos os componentes curriculares que compõe os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S), nos quais a qualidade e eficiência do ensino da disciplina de ciências são relatadas em diversos estudos, tendo como grande desafio o desenvolvimento de uma disciplina que realize um papel de alfabetização científica, de modo que a criança, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, avance construindo significados, ampliando seu universo de conhecimento e construindo uma formação consistente e duradoura (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

Na disciplina de ciências, a física assume um papel fundamental nesse processo de alfabetização científica, sendo o professor o principal mediador no ensino-aprendizagem, contemplando desde as séries iniciais conteúdos necessários para seu desenvolvimento cultural, construindo concepções sobre a importância da disciplina no processo formativo, independente da opção profissional que assumirão no futuro (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; SILVA; ROCHA, 2010).

A escola tem um papel essencial nesse processo de aprendizagem que vai além de somente ensinar os fenômenos astronômicos, regras e leis que regem o universo, mas salientar a importância histórica que a observação da movimentação dos astros no céu possibilitou no passado, ao orientar os povos antigos, e em inúmeras situações que possibilitaram o avanço da sociedade desde a antiguidade até os dias de hoje. Dentre esses progressos, podemos citar a organização da agricultura orientando as melhores épocas para o plantio e colheita, a possibilidade de contagem de tempo e o estímulo ao desenvolvimento de diversos tipos de ciências, como a matemática. Esses avanços podem ser facilmente observados nos dias atuais (OLIVEIRA; VOELZKE; AMARAL 2007).

Vivenciamos hoje uma grande evolução tecnológica que foi propiciada pelo desenvolvimento de equipamentos que anteriormente eram apenas usados nas pesquisas astronômicas e agora fazem parte de diversas áreas da sociedade e do cotidiano das pessoas, como o desenvolvimento de antenas, espelhos e telescópios, que promoveram imensos avanços nas áreas de telecomunicações e observação dos fenômenos astronômicos; criação de sensores infravermelhos, detectores de raio-x, aparelhos de tomografia computadorizada, que também eram usados apenas nas pesquisas espaciais e agora são utilizados na medicina com exames diagnósticos e em algumas situações como tratamento terapêutico de patologias e correções de problemas oftalmológicos. Dentre outros exemplos, podemos citar as tão comuns fraldas

descartáveis que também foram criadas a partir dessas pesquisas (YUN, 2004; LANGHI, 2009).

Se possibilitarmos que os conteúdos de astronomia e astronáutica sejam desenvolvidos nas séries iniciais, corroboraremos com uma base teórica que propiciará à criança correlacionar situações do seu cotidiano com os conteúdos estudados, promovendo uma vivência na disciplina de Física desde o princípio de sua vida escolar, auxiliando o aluno a ter um olhar positivo para esta. Deste modo, quando chegar ao Ensino Médio, sua experiência na disciplina poderá ajudar a compreendê-la melhor e não classificá-la como difícil e desnecessária, oportunizando uma aprendizagem que possa ser mais significativa em sua formação fundamental e média (MORETT; SOUZA, 2010).

Entretanto, no Ensino Fundamental observa-se que muitos conteúdos de astronomia contidos nos livros didáticos de Ciências – incluindo os livros que compõe o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – mesmo sendo avaliados pelo Ministério da Educação, se encontram desatualizados e/ou imprecisos, contendo inadequações de caráter conceitual e pedagógico. Dessa forma, não oferecem o suporte necessário para que os alunos construam seu conhecimento de forma consistente, e não constituem um apoio confiável ao professor (GONZAGA; VOELZKE, 2011; LANGHI; NARDI, 2009; AMARAL, 2008).

De acordo com Oliveira e Leite (2014) em uma análise realizada no Guia do PNLD de 2013, foram aprovadas 23 coleções do livro didático de Ciências, utilizando cinco critérios avaliativos. As três coleções melhor avaliadas, pontuaram em quatro dos cinco critérios definidos, mostrando um avanço na qualidade dos livros didáticos. No entanto, Coelho e Bulegon (2013) ao analisarem o mesmo PNLD 2013, observaram falta de uniformidade de critérios para a seleção dos conteúdos de ciências a serem desenvolvidos nos anos iniciais. A falta de diretrizes específicas reflete a não contemplação de todos os temas norteadores preconizados pelos PCN'S.

Segundo Bretones (2006), Amaral (2008), e Langhi e Nardi (2010), os professores do Ensino Fundamental não dominam os conteúdos básicos de astronomia, apresentando dificuldades em ensinar a multiplicidade das concepções que envolvem os fenômenos astronômicos. Bretones (2006) avaliou os cursos de Licenciaturas do Brasil e constatou defasagem na formação dos professores com relação à astronomia, o que restringe as possibilidades de lecionarem esse conteúdo desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Outros autores evidenciaram em seus estudos resultados similares, afirmando que essa defasagem gera insegurança no docente ao desenvolver o tema (UBINSKI; BECKER; STRIEDER, 2011; LANGHI; NARDI, 2009; ANDRADE *et al.* 2009).

Peixoto et al. (2012) ao avaliar estudantes de Pedagogia, observou através de relatos, que o pouco conhecimento que eles tinham sobre astronomia, estava relacionado principalmente ao que aprenderam no Ensino Fundamental. Ao solicitar que planejassem atividades sobre o tema, foi observada dependência da utilização do livro didático como referência, livros que, conforme citado anteriormente apresentam diversos erros conceituais. Outro ponto

que vale citar é que professores que cursaram o antigo magistério também não tiveram a disciplina de Física na sua formação média, matéria importante para o entendimento de muitos fenômenos astronômicos, bem como para o conhecimento e ensino em astronomia.

Objetivando a transposição das barreiras conceituais e didáticas no ensino de astronomia, foi realizada uma parceria colaborativa (OLIVEIRA, 2013) com a UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) – *campus* Araras – através do programa de extensão “Sementes - Integração de estratégias e metodologias voltadas à consolidação da cultura científica visando a inclusão social”. Nesse contexto, apresenta-se aqui as ações realizadas tendo a OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica) como motivação e orientação, bem como os resultados obtidos, tanto os mais quantitativos envolvendo o desempenho nas avaliações da OBA, quanto os mais qualitativos referentes à troca de experiência entre as instituições. Vale destacar que o programa “Sementes” é composto por diversas ações envolvendo professores, técnicos e estudantes dos quatro *campi* da UFSCar, dos quais os resultados deste trabalho são apenas uma parte.

II. A escola

A parceria foi desenvolvida em uma E.M.E.F. (Escola Municipal de Ensino Fundamental) localizada em região periférica de Araras – SP. Possui em torno de 650 alunos divididos em 29 salas regulares do ensino fundamental de 1º ao 5º ano, conta também com 5 salas de Educação Integral, sala de recursos com atendimento individual para aluno com necessidades especiais, biblioteca, duas salas de informática, duas quadras cobertas, campo de futebol, teatro e teatro de arena.

Por se tratar de um centro de atendimento integral da criança (SOBRINHO; PARENTE, 1995), abrange também creche e ensino infantil no mesmo espaço físico, mas dirigido por diretorias distintas entre o ensino fundamental e infantil. A E.M.E.F com a qual desenvolvemos a parceria conta com 53 professores, entre eles polivalentes, especialistas em educação física, arte, inglês, educação especial, também professores de informática, bibliotecários e professores auxiliares.

III. Planejamento e desenvolvimento da parceria

As pessoas envolvidas nas ações descritas neste trabalho foram: (i) os estudantes de ensino fundamental da unidade escolar, (ii) os estudantes de licenciatura da UFSCar, os quais eram também bolsistas do programa de extensão “Sementes”, (iii) os professores polivalentes da unidade escolar, (iv) os professores coordenadores da unidade escolar e (v) os professores da UFSCar colaboradores do programa “Sementes”. Para facilitar a identificação dessas pessoas ao longo do texto, usamos a designação de: (i) estudantes ou alunos, (ii) bolsistas, (iii) professores, (iv) professores coordenadores e (v) professores colaboradores, respectivamente.

Houve duas ações principais que efetivaram a parceria universidade-escola. A primeira constituiu-se em um ciclo de 9 palestras de astronomia e astronáutica voltadas para os estudantes – mas também com participação dos professores – que foram elaboradas e ministradas pelos bolsistas sob supervisão dos professores coordenadores e um professor colaborador. A segunda ação foi um curso de formação para os professores realizado no *campus* da UFSCar-Araras, elaborado e ministrado pelos professores colaboradores da UFSCar.

Em um primeiro momento foi realizada uma reunião com o professor colaborador da universidade e os coordenadores da escola para discussão de como seria o desenvolvimento da parceria. Nessa reunião foi organizado um cronograma definindo datas, conteúdos e números de palestras que seriam ministradas pelos bolsistas para os estudantes, e também o minicurso que seria oferecido aos professores.

Ficaram definidas nove palestras/aulas a serem realizadas para os estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, abrangendo conteúdos de astronomia e astronáutica, sempre realizadas às terças-feiras, com duração de 30 minutos. Os conteúdos foram adequados à faixa etária dos estudantes. Foram utilizados como recursos: o teatro da escola, slides, vídeos e dinâmicas.

Na elaboração dos conteúdos das palestras desenvolvidos pelos bolsistas privilegiaram-se os aspectos qualitativos, abordando os conteúdos de forma simples e clara em uma linguagem que fosse acessível aos estudantes, sempre que possível correlacionando as atividades com situações que são facilmente observadas em nosso cotidiano, promovendo assim uma aprendizagem mais significativa.

O conteúdo utilizado como base para realização da parceria foi referenciado na OBA que é organizada e realizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira e conta com a participação de um grande número de escolas – públicas e privadas – em todo o país, abrangendo os ensinos fundamental e médio. Somente no município de Araras, participam 28 escolas. A OBA é composta de uma única fase que consiste em uma avaliação escrita aplicada no primeiro semestre do ano letivo. Todos os estudantes participantes recebem certificados e aqueles com melhor desempenho – calculado pelos organizadores da OBA – recebem medalhas. A prova é aplicada na unidade escolar e corrigida pelos próprios professores, sendo dividida em 7 questões de astronomia e 3 questões de astronáutica. No regulamento da OBA encontramos que dentre as “Tarefas básicas dos professores representantes da OBA” está “Arregimentar colaboradores e formar uma equipe para dividir as tarefas sob sua coordenação” e “Dar assistência didática aos professores da escola, quando possível”. Acreditamos que as ações aqui apresentadas estão, portanto, em consonância com esses quesitos. A produção de trabalhos envolvendo a OBA compreende uma parcela significativa dos trabalhos de pesquisa em ensino de astronomia, conforme podemos ver em Castro, Pavani e Alves (2009), em que dentre 10 linhas de pesquisa analisadas, a que envolve olimpíadas aparece em terceiro lugar de número de artigos publicados no SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física) com 11%

do total. Esse é um indicativo da relevância que a OBA possui em pesquisas de ensino de astronomia.

Abaixo segue os conteúdos utilizados como referência:

- Astronomia: Terra: origem, estrutura interna, forma, alterações na superfície, marés, atmosfera, rotação, polos, equador, pontos cardeais, bússola, dia e noite, horas e fusos horários. Lua: fases da Lua, mês e eclipses. Sol: translação da Terra, eclíptica, ano, estações do ano. Objetos do Sistema Solar, galáxias, estrelas, ano-luz, origem do Universo e história da astronomia. Constelações e reconhecimento do céu.

- Astronáutica: A Missão Centenário (viagem ao espaço, em março de 2006, do Ten. Cel. Av. Marcos Pontes). Aviões, foguetes e satélites: o que são e para que servem? A atmosfera e sua importância para a manutenção da vida na Terra. A exploração do Sistema Solar por meio de sondas espaciais (Ex.: Voyager). Os satélites brasileiros (SCD e CBERS). Os foguetes brasileiros (foguetes de sondagem e o Veículo Lançador de Satélites - VLS). Os satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto e suas aplicações. A Estação Espacial Internacional. O telescópio Hubble. As instituições brasileiras voltadas ao desenvolvimento das atividades espaciais (AEB, CTA, IAE, INPE e ITA).

Os estudantes foram levados em turmas de cinco classes até o teatro da unidade escolar, local onde foi explanado como seria o andamento das ações da parceria. Posteriormente deu-se início à primeira palestra. E no decorrer de nove semanas foram realizadas as atividades conforme o cronograma definido na primeira reunião.

O curso para os professores foi ministrado pelos professores colaboradores no *campus* da UFSCar, sendo dividido em dois dias de formação, totalizando oito horas. O curso contou com a participação de 41 professores envolvidos com a parceria. Na escola, houve reuniões de trabalho pedagógico coletivo para planejamento, discussão e direcionamento das ações juntamente com os professores para que a parceria tivesse um bom andamento.

Concomitantemente às ações descritas neste artigo, os professores polivalentes desenvolveram os mesmos conteúdos das palestras em sala de aula. A aprendizagem dos estudantes foi complementada utilizando-se livro didático e outras atividades didáticas, em que cada professor teve como maior desafio adequar o conteúdo para a série/ano que leciona, desse modo diversificando as estratégias de ensino.

Também foi realizada, pelos professores, a atividade prática que faz parte da OBA, qual seja, a construção dos foguetes com os alunos de cada série/ano com seus respectivos níveis conforme define a olimpíada. Posteriormente, foram feitos os lançamentos conforme regulamento da MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes), atividade prática que despertou muito o interesse dos estudantes.

No segundo semestre de 2014, a UFSCar – *campus* Araras realizou uma das edições do evento nomeado “Jornada das Estrelas” (COLATO *et. al.*, 2012) que contemplou diversas atividades, dentre elas a observação do céu com telescópios. Parte dos estudantes da unidade escolar participaram do evento, oportunizando uma experiência que não faz parte do cotidiano

da maioria deles, além de participarem da palestra com o tema “Asteroides”, ministrada pelo professor colaborador da universidade.

III.1 Conteúdos abordados

A seguir, descrevemos os principais conteúdos explorados nas palestras realizadas na escola para os estudantes. Elas foram divididas em seis tópicos: (i) Planeta Terra; (ii) Lua: suas fases, os meses do ano e os eclipses; (iii) Sol: translação da Terra, a duração do ano e as estações do ano; (iv) O Sistema Solar; (v) As constelações e o reconhecimento do céu; e (vi) Aviões, foguetes e satélites. Apesar disso, ressaltamos que a OBA foi pensada como um evento motivador e orientador para a exploração dos conteúdos de astronomia e astronáutica e não o seu objetivo final.

III.1.1 Planeta Terra

Relação dos conteúdos com a OBA: notamos que as provas da OBA exigem o conhecimento de formas, portanto tratamos de mostrar a forma da Terra. Dessa maneira, pudemos abordar diferentes formatos e também esclarecer a característica de nosso planeta. Os movimentos da Terra e sua importância é um ponto interessante a ser abordado, pois através dele esclarecemos o real motivo dos dias e das noites, assunto que podemos relacionar ao movimento aparente do Sol e seus efeitos nas sombras em diferentes momentos do dia. Tal assunto foi abordado, por exemplo, na edição de 2012 da OBA.

Desenvolvimento: durante toda a palestra tentamos manter a interação com os estudantes através de perguntas. Quando abordado o assunto dos movimentos da Terra, pedimos a participação de estudantes para uma demonstração prática de seus movimentos, assim aqueles que estavam assistindo, teriam um ponto de vista diferente dos estudantes que estavam participando da atividade. Esse fato foi interessante, pois puderam notar que um certo fenômeno pode ser visualizado de um lugar do planeta porém não de outro, como é o caso, principalmente, dos eclipses solares. Nessa palestra, a principal ferramenta didática foi a simulação dos movimentos dos astros, enquanto um estudante ficou parado representando o Sol, o outro o circulou, demonstrando o movimento de translação, em seguida, ao girar em torno de si mesmo mostrou o movimento de rotação e, posteriormente realizando os dois movimentos concomitantemente simulou os movimentos da terra, esta atividade permitiu a visualização de um mesmo fenômeno por perspectivas diferentes.

III.1.2 Lua: suas fases, os meses do ano e os eclipses

Relação dos conteúdos com a OBA: neste caso, a OBA pede que o aluno consiga identificar quais são as fases da Lua, o que são eclipses e como podemos compreender o ciclo completo da Lua que corresponde a aproximadamente um mês. De uma forma geral, fazendo o uso de vídeos e imagens, é possível mostrar que o movimento que a Lua faz ao redor da Terra é periódico, ou seja, possui um tempo para ser efetuado, e isso passa a definir o mês.

Desenvolvimento: nesta palestra, para explicar o motivo de vermos a Lua iluminada em diferentes regiões ao longo do mês, solicitamos que um estudante fosse voluntário para realização de uma atividade prática. Nesta atividade o estudante escolhido, assumia o papel de um observador na Terra, ao passo que a luz de um refletor assumia o papel do Sol. Dispondo de uma bola e colocando-a em diferentes posições ao redor do observador, foi solicitado a ele que descrevesse o quanto da bola aparecia iluminada. Para facilitar a observação, disponibilizamos em uma cartolina as imagens das fases da Lua, e neste caso o estudante pôde dizer com qual imagem desenhada no cartaz se parecia a bola em cada variação de posição. A diversificação das estratégias de ensino, com uso de vários recursos como citado, torna as atividades mais dinâmicas, participativas e atrativas, transformando conceitos abstratos mais palpáveis aos alunos.

III.1.3 Sol: translação da Terra, a duração do ano e as estações do ano

Relação dos conteúdos com a OBA: no conteúdo programático da OBA consta que os seguintes tópicos sejam abordados: o que é o Sol, como se dá o movimento de translação de um corpo, a eclíptica, o que define um ano e o que são estações do ano. A avaliação da OBA costuma cobrar que o aluno, ao ver uma imagem de um objeto circundando outro, consiga perceber que ali se trata de um movimento de translação, e nesta apresentação fizemos o uso de imagens para trabalhar o conceito.

Desenvolvimento: a interação com os estudantes se deu através da realização de perguntas, procurando assim instigar ainda mais a curiosidade deles e a interação com o tema. O uso de desenhos animados, com personagens bem conhecidos pelas crianças também nos auxiliou ao longo da apresentação.

III.1.4 O Sistema Solar

Relação dos conteúdos com a OBA: espera-se que o estudante reconheça e nomeie os corpos celestes que compõe o Sistema Solar, que identifique as diferenças de tamanhos dos astros em escala reduzida, que caracterize as diferenças do Sol com os demais planetas e a Lua, e correlacione as mudanças da sua iluminação sobre os corpos celestes devido aos movimentos que fazem parte do sistema como um todo.

Desenvolvimento: a apresentação dos conteúdos foi feita com a utilização de imagens, vídeos e descrições de diversas características dos planetas. Sobre outros objetos do Sistema Solar, foram enunciados os cometas, asteroides e meteoros, esses últimos podendo ser vistos no céu e chamados popularmente de estrelas cadentes, que muitos estudantes já visualizaram. A atividade prática realizada teve a intenção de mostrar aos participantes que a órbita dos cometas tem uma excentricidade acentuada e, para isso, foi usado como comparação a baixa excentricidade dos planetas. Nesta atividade, um estudante escolhido representaria o Sol, um dos bolsistas palestrante representaria a órbita de um planeta e outro bolsista representaria a órbita de um cometa, assim os estudantes puderam perceber que o cometa possui

uma órbita bem excêntrica e que em seu afélio estava muito distante do Sol, enquanto que o planeta permanecia praticamente à mesma distância do Sol. A atividade também possibilitou aos estudantes perceberem a variação da velocidade da órbita do cometa, ou seja: quando o cometa está próximo do Sol ele tem uma velocidade orbital maior que a condição de que quando está longe, e esse fenômeno foi representado aumentando o ritmo dos passos quando quem simulava o cometa se aproximou do Sol representado pelo estudante.

III.1.5. As constelações e o reconhecimento do céu

Relação dos conteúdos com a OBA: o reconhecimento das constelações é um ponto importante para a OBA, pois notamos questões recorrentes sobre a diferenciação e identificação de certas constelações, principalmente as melhores visualizadas no hemisfério sul. A relação da constelação do Cruzeiro do Sul com nosso país se mostrou um ponto importante na avaliação, sendo que abordamos a sua presença na bandeira do Brasil.

Desenvolvimento: Utilizando uma caneta laser apontada para o teto da sala exemplificamos de maneira simples a representação da esfera celeste. Também pedimos para os alunos identificarem uma certa constelação à noite em casa, pois naquela ocasião seria possível visualizar um evento que não acontece corriqueiramente – um eclipse total da Lua – fenômeno astronômico em que a sombra da terra ocultaria totalmente a Lua, o qual é de fácil visualização. Nesta apresentação percebemos a possibilidade de usar o software *Stellarium* (STELLARIUM) para simulação de um céu estrelado e sua demonstração aos alunos. Assim, pudemos também mostrar tanto as constelações como as figuras imaginárias que as nomeiam.

III.1.6 Aviões, foguetes e satélites

Relação dos conteúdos com a OBA: a escolha dos conteúdos foi baseada nas propostas realizadas pela OBA e adequada ao tempo das palestras e à quantidade de dias para a sua aplicação. Com isso, foi realizada a confecção de um foguete caseiro do nível 2, modelo proposto para os 4º e 5º anos/séries do ensino fundamental, construído com garrafa plástica (PET), cano de Policloreto de Vinil (PVC) e cartolina. A atividade é proposta pela Mostra Brasileira de Foguetes, que contém 4 níveis (modelos) de foguetes, que abrangem todo o ensino fundamental e médio. As diretrizes para a construção dos foguetes estão disponíveis para consulta no site da OBA.

Desenvolvimento: a atividade de confecção de foguetes, por se tratar do nível 2, não apresenta nenhuma possibilidade de acidente que comprometa a integridade física dos estudantes, mas possibilita que posteriormente os próprios estudantes confeccionem o seu foguete em casa com materiais acessíveis e de baixo custo. Além disso, por se tratar apenas do nível 2, em que os alunos não possuem os conceitos da física bem estabelecidos, a construção do foguete não requer um conhecimento formal sobre a terceira lei de Newton da ação e reação, mas sim que o foguete necessita de algo que o empurre para cima – que no caso foi utilizado o

ar como propulsão, e nos foguetes reais é o combustível que está em combustão – ao ser expelido no sentido contrário ao movimento do foguete.

IV. Resultados e discussão

Dos 655 estudantes, foram inclusos todos do período matutino somando 332 crianças com faixa etária de 6 a 13 anos, sendo que 294 estavam presentes no dia da prova da OBA. A avaliação da OBA, conforme o regulamento foi dividida por níveis, sendo que o nível 1 abrangeu os três primeiros anos do ensino fundamental e o nível 2 os quartos e quintos anos. Esses dados podem ser melhores visualizados na tabela 1.

Tabela 1: Número de estudantes da unidade escolar, por níveis, participantes das ações da parceria e da OBA.

Grupo de estudantes	Nível 1	Nível 2	Total
Escola	408	247	655
Participantes das ações da parceria	213	119	332
Participantes da OBA	184	110	294

Foram beneficiados com a parceria todos os 332 estudantes do período matutino, período este que os bolsistas tinham disponibilidade de atuar. O ambiente escolar sofre influências de uma diversidade de fatores que interferem em seu cotidiano. Um desses fatores pôde ser observado na tabela 1 comparando o número de alunos que participaram da parceria e o número de alunos que realizaram a prova, retratando uma abstinência de 12% no dia da avaliação. Referente ao fator assiduidade, a escola vem realizando diversas intervenções com intuito de conscientizar a comunidade e reduzir estes índices, com conversas com os educandos, reuniões de pais e mestres, solicitando a atuação da assistente social do município e o apoio do Conselho Tutelar quando necessário. Outro ponto a citar é que parte dos estudantes, apesar de não ultrapassar o limite de 25% de falta estabelecida pela lei, deixam de vivenciar muitas oportunidades de aprendizagem, prejudicando seu desempenho escolar.

Contudo, parte dos benefícios da parceria puderam ser observados pelo rendimento da escola na OBA, já que os estudantes participantes obtiveram nota média de 7,15 no universo de 0 a 10. Se observarmos pelos níveis da tabela 2, os estudantes do nível 1 obtiveram nota média de 7,55, já os do nível 2 a nota média foi de 6,76. Analisando a distribuição de frequência das notas nacionais das provas da OBA das 5 edições anteriores (OBA) observamos a maior ocorrência de notas entre 7 e 8 para o Nível 1 e entre 6 e 7 para o nível 2. Portanto, as médias da escola estão de acordo com os padrões nacionais. Infelizmente, não foi possível

fazer um comparativo com anos anteriores da própria escola, pois a amostragem de estudantes foi bem menos abrangente do que a realizada neste estudo.

Tabela 2: Nota média dos alunos na OBA.

Nível 1	Nível 2	Geral
7,55	6,76	7,15

Em relação aos resultados qualitativos, a reação geral dos estudantes com o início da parceria foi bem positiva, sempre respondendo às perguntas e, boa parte das vezes, com respostas coerentes. Ao final das palestras, geralmente alguns dos estudantes recorriam aos bolsistas palestrantes para tirar algumas dúvidas. A principal limitação foi a dificuldade de transmitir certos conceitos para alunos pequenos visto que os palestrantes não tinham experiência com essa faixa etária. Após algumas semanas os estudantes chegavam ao teatro, onde realizavam-se as apresentações, já curiosas sobre qual novo tema haveria naquele dia. Inclusive, os professores da escola comentaram que elas falavam das palestras ao longo do seu dia a dia escolar.

A oportunidade dos bolsistas em atuar em todas as fases da parceria, desde o planejamento, preparação das aulas, divisão dos conteúdos e controle do tempo de cada palestra, ministrando conteúdos que tinham domínio, mostrou aos bolsistas que somente o conhecimento de determinado assunto não é suficiente; é necessário compreender alternativas didáticas que se adequem ao público alvo e que diferentes faixas etárias apresentam necessidades específicas de estímulos e estratégias de ensino para que possam edificar seu conhecimento de forma significativa. Também realizar a docência para grupos grandes de alunos como na parceria, que ultrapassavam 60 alunos em média, propiciou uma vivência singular aos bolsistas. Pois, os estágios obrigatórios dos cursos de licenciatura dificilmente oportunizam atuações semelhantes a esta durante a passagem do graduando pela universidade.

A participação dos estudantes no decorrer das palestras foi de extrema importância para perceber com quais questões elas tinham mais dificuldade ou facilidade em lidar, desenvolvendo função diagnóstica da condição do aluno e norteadora de outras intervenções. No entanto, nos tópicos abordados: a eclíptica, a ideia da abóboda celeste e as distâncias das estrelas acabaram sendo muito complexas para serem introduzidos nas faixas etárias que a parceria abrangeu. O que reforça a necessidade de adequação do conteúdo à população. Por exemplo: a eclíptica é um conceito que apresenta a necessidade da capacidade de abstração – pensamento formal – que as crianças nesse período de desenvolvimento ainda não apresentam (PIAGET, 1986; RAPPAPORT, 1981). Porém, mesmo diante desse desafio, a abordagem do assunto em uma apresentação de astronomia, se feita de maneira interativa, pode tornar o tópico mais palpável.

Ao longo das palestras, uma contribuição para a formação dos alunos bolsistas de licenciatura foi a percepção e comprovação que na idade dos estudantes que assistiram as palestras, a capacidade de abstração ainda é limitada, portanto é fundamental utilizar como recurso didático elementos concretos, imagens, vídeos e experimentos, pois estes propiciam uma aprendizagem mais significativa. Outra dificuldade encontrada foi o grande número de estudantes que assistiram as palestras, o que impossibilitava a realização de atividades práticas em pequenos grupos. Por outro lado, essa grande quantidade de alunos possibilitou uma divulgação maior dos conteúdos de astronomia contribuindo para que a grande maioria participasse da OBA com um melhor embasamento. Salientamos que a realização da atividade prática do lançamento do foguete possibilitou um estímulo bem eficiente para despertar a curiosidade sobre o tema.

Ainda é importante ressaltar que, de modo geral, o tema de astronomia desperta muita curiosidade, tanto em crianças, como em adultos e, infelizmente, ações como estas nas escolas ainda são escassas (LANGHI; NARDI, 2010). Trata-se de uma ideia factível e que pode trazer bons frutos no futuro da vida de cada aluno, como indivíduos e como cidadãos. Apesar dos bons resultados, a limitação de tempo e material acabou impedindo que as apresentações fossem ainda mais interativas. Dinâmicas como esta deveriam fazer parte do cotidiano escolar de uma criança. Abordar astronomia em uma escola é, ao mesmo tempo, solidificar e exemplificar conceitos que são aprendidos em matemática, química, física e biologia.

O *feedback* positivo dos professores em relação ao curso ministrado trouxe subsídios relevantes para o desenvolvimento da parceria, instrumentalizando-os para o desenvolvimento do trabalho com os conteúdos de astronomia e astronáutica.

Para finalizar a parceria, realizou-se a premiação dos estudantes medalhados na OBA e MOBFOG em forma de solenidade, com objetivo de estimular o interesse das crianças sobre o tema. Planejamos aperfeiçoar nossa parceria para anos futuros, realizando atividades de observação do céu noturno a olho nu na própria unidade escolar e em visitas à universidade, a qual construiu recentemente no *campus* da cidade de Araras um observatório a olho nu voltado ao ensino e divulgação de conhecimentos de astronomia (CARVALHO NETO, 2015).

V. Considerações finais

Foi apresentada neste trabalho uma parceria colaborativa entre a universidade e a escola no intuito de fomentar o interesse dos alunos pela astronomia, possibilitando, através desse tipo de vínculo, uma formação bilateral entre as duas instituições, atuando em complementariedade diferentes tipos de saberes, ressignificando práticas e integrando conhecimentos (OLIVEIRA, 2013).

Durante os dois meses de execução da parceria foi possível perceber que o trabalho em conjunto universidade-escola traz um ganho inestimável para ambos. A escola se beneficia com os conhecimentos específicos que podem ser comunicados com excelência para os estudantes e professores. Para a universidade, possibilita-se o contato dos bolsistas com o ambien-

te escolar durante seu processo de formação, oportunizando a vivência na docência com os estudantes na escola, ministrando atividades e trazendo experiência para seu futuro profissional.

Também foi possível constatar que o bom andamento de um projeto de dois meses de duração envolve muito empenho, dedicação, organização e participação de todos os envolvidos no processo, como: diretor, coordenadores, colaboradores, professores e bolsistas.

Com certeza, o estreitamento da distância escola e universidade, possibilitando o trabalho em conjunto e promovendo ações de aprendizagem para ambos, pode ter um papel fundamental para que possamos elevar o nível de ensino do nosso Brasil em todas as suas fases, desde o infantil ao superior.

Agradecimentos

Ao Ministério da Educação, à Universidade Federal de São Carlos e à Prefeitura Municipal de Araras.

Referências

AMARAL, P. **O ensino de astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. 2008. Dissertação de Mestrado (Ensino de Ciências) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.

ANDRADE, M. J. P. de; NEUBERGER, C. V.; BASTOS, H. F. B. N.; ARAÚJO, A. E. P. de. Investigando conhecimentos básicos em astronomia de professores em formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Florianópolis, **Atas...** Santa Catarina: VII-Enpec, 2009.

ÁVILA, G. S. **As várias faces da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2010. 204p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; Ciências**. Brasília: MEC/SEF, v. 4, 1998.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas.

BRETONES, P. S. **A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 2006. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas.

CARVALHO NETO, J. T. O observatório astronômico a olho nu do campus de Araras da UFSCar. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 67, 2015, São Carlos. **Anais...** São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2015.

CASTRO, E. S. B.; PAVANI, D. B.; ALVES, V. M. A produção em ensino de Astronomia nos últimos quinze anos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVIII, 2009, Vitória. **Atas...** Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/>>. Acesso em: 15 out. 2015.

COELHO, F. B. O. de.; BULEGON, A. M. Análise do tema astronomia, nos livros didáticos indicados pelo PNLD, dos anos iniciais do ensino fundamental. **VIDYA**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 117-128, 2012.

COLATO, A. *et.al.* Universo em movimento: alternativas para divulgação da astronomia. In: CONGRESSO PAULISTA DE EXTENSÃO, II, 2012, São Paulo. **Atas...** São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, 2012.

DIAS, C. A. C. M.; SANTA RITA, J. R. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira, n. 6, p. 55-65, 2008.

FARIA, R. P. (Org.). **Fundamentos de Astronomia**. 6. ed. Campinas: Papirus Editora, 1987. 208p.

FRAKNOI, A. An Introduction. In: FRAKNOI (Ed.). **The universe at your fingertips: an Astronomy activity and resource notebook**. Estados Unidos da América. Project Astro. 1995. cap. 1. p. 1-4.

GAMA, L. D.; HENRIQUE, A. B. Astronomia na sala de aula: por quê? **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira, n. 9, p. 7-15, 2010.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311-2-2311-11, 2011.

GONZATTI, S. E. M.; MAMAN, A. S. de.; BORRAGINI, E. F.; KERBER, J. C.; HAERTINGER, W. Ensino de astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira, n. 16, p. 27-43, 2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2009.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

LANGHI, R. NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p. 4402-2 – 4405-11, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010.

MORETT, S. S. da.; SOUZA, M. O. de. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira, n. 9, p. 33-45, 2010.

OBA. Disponível em: <www.oba.org.br>. Acesso em: 01 jan. 2015.

OLIVEIRA, E. F. de.; VOELZKE, M. R., AMARAL, L. H. Percepção astronômica de um grupo de alunos do ensino médio da rede estadual de São Paulo da cidade de Suzano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, Limeira n. 4, p. 79-99, 2007.

OLIVEIRA, B. P. de. A formação centrada na escola e as parcerias colaborativas. **Revista de Educação do COGEIME**, n. 42, p. 101-112, 2013.

OLIVEIRA, E. A. G.; LEITE, C. Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental – análise de livros e documentos oficiais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, III, 2014, Curitiba. **Atas...** Paraná, 2014.

PEIXOTO, D. E.; MAGALHÃES, R. B.; BENETTI, B.; RAMOS, E. M. F. de. Astronomia na formação de professores: uma experiência didática em cursos de pedagogia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, II, 2012, São Paulo. **Atas...** São Paulo, 2012.

PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986.

RAPPAPORT, C. R. Modelo piagetiano. In: RAPPAPORT; FIORI; DAVIS. **Teorias do Desenvolvimento: conceitos fundamentais**. v. 1. EPU, p. 51-75, 1981.

ROSA, C.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, p. 357-368, 2007.

SILVA, M. M. da.; ROCHA, J. B. F. da. O papel atual da experimentação no ensino de Física. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XI, 2010, PUCRS, Porto Alegre. **Atas...** Rio Grande do Sul: EDIPUCRS, 2010. p. 903-905.

SOBRINHO, J. A.; PARENTE, M. M. de. **CAIC: Solução ou problema?** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1995. p. 01-26.

STELLARIUM. Disponível em: <www.stellarium.org>. Acesso em: 01 jan. 2015.

UBINSKI, J. A. S. da; BECKER, W. R.; STRIEDER, D. M. O ensino de astronomia na concepção de estudantes de pedagogia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, VII, 2011, Maringá. **Atas...** Paraná: Editora CESUMAR, 2011.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

YUN, J. L. Astronomia e Astrofísica, a Ciência do Universo. **O Observatório**, Lisboa-Portugal, v.10, n. 7, 2004.