MUSEU DE CIÊNCIA E O ENSINO DE ASTRONOMIA

MUSEUM OF SCIENCE AND THE TEACHING OF ASTRONOMY

Lidia E. Santana[1], Felipe V. Araujo[2]

[1] Universidade de São Paulo/Parque CienTec/IFUSP, lidia.santana@usp.br

[2] Universidade de São Paulo/Parque CienTec/IFUSP, felipe.vasconcelos.araujo@usp.br

Resumo

A Astronomia não é oferecida como uma disciplina no currículo escolar. Mesmo sendo alguns assuntos dessa área sugeridos pelos "Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)", (Referenciais de qualidade elaboradas para a estruturação e reestruturação dos currículos escolares do País), no ensino fundamental (na disciplina de Ciências) alguns professores optam por não lecionar sobre o assunto. Isso porque no ensino fundamental grande parte dos professores contratados para lecionar esta disciplina são formados em Biologia, e neste curso não há Astronomia em seu currículo. Os museus de ciência, por sua vez, aparecem oferecendo alternativas para a divulgação da Astronomia, fazendo uso de apresentações de experiências e exposições com monitores que, embora estejam na graduação, possuem alguns conhecimentos na área (pois existe o cuidado na seleção de alunos que tenham cursado disciplinas da área em que irão atender). Assim sendo, esta instituição apresenta grande importância no cenário da educação em Astronomia, pois em um cenário onde a educação dessa disciplina não tem um papel de destaque, a visita a este local acaba sendo uma alternativa para o contato na área, tendo em vista que para muitos alunos essa é a única forma de contato com esse assunto. Dada esta situação, este trabalho visa discutir alguns pontos sobre o papel do museu de ciência na educação em Astronomia relatando o trabalho de monitoria em uma atividade que trata do sistema solar. O museu referido, particularmente, esta direcionado ao atendimento às escolas, fazendo parte do roteiro de museus de um programa do governo chamado "Educação é Cultura" realizado pela "Fundação para o Desenvolvimento da Educação" (FDE), recebendo alunos do ensino fundamental, buscando complementar sobre o assunto que é sugerido como parte do currículo formal.

Palavras-chave: ensino de astronomia; museu de ciência.

Abstract

Astronomy is not offered as a discipline in the school curriculum. Although some issues of this area suggested by the "National Curriculum Parameters (PCN)" (Benchmarks quality prepared for the structuring and restructuring of school curricula in the country), in elementary school (in Science discipline) some teachers choose not to teach about the subject. This is because in most elementary school teachers hired to teach this course are trained in biology, and astronomy in this course there is on your resume. The science museum, in turn, appear offering alternatives for the dissemination of astronomy, making use of presentations and exhibitions of experience with monitors that, while in graduate, have some knowledge in the area (as there is careful selection of students have attended courses in the area that will meet). Thus, this institution has great importance in the scenario of education in astronomy, as in a scenario where education in this discipline has a role, a visit to this place turns out to be an alternative to the contact area, given that for many students this is the only form of contact with this subject. Given this situation, this paper aims to discuss some points about the role of the museum of science education in astronomy reporting the work of monitoring in an activity that deals with the solar system. The museum said, particularly directed to this service to schools as part of the script museums of a

government program called "Education is Culture" hosted by "Foundation for the Development of Education" (FDE), receiving elementary school students, seeking further on the subject that is suggested as part of the formal curriculum.

Keywords: astronomy education; Museum of science.

Introdução:

Sendo a visita aos museus de ciências sugerida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Referencias de qualidade elaboradas para a estruturação e reestruturação dos currículos escolares do País), como complementação da atividade de estudos de Ciências, este trabalho pretende discutir alguns pontos sobre o papel do museu de ciência e relatar a importância destes locais como contribuição na educação em Astronomia, tendo como base o trabalho de monitoria realizado neste museu em questão, (visto que a Astronomia faz parte do currículo de Ciências).

Esta atividade de monitoria é realizada como um projeto de extensão universitária. Neste projeto, o aluno participante (o monitor do museu) desenvolve trabalho relacionado à sua área de estudo como um trabalho acadêmico. Este museu apresenta diversas atividades nas áreas de Astronomia, Física e Meio Ambiente e encontra-se localizado em uma área de preservação ambiental, nas vizinhanças do Parque Zoológico e do Jardim Botânico, no município de São Paulo. Recebe ao público em geral, porém como faz parte do roteiro de museus ligado ao programa da “Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE)” denominado “Cultura é Currículo” a maioria dos frequentadores são estudantes da quinta a oitava série de escolas estaduais em excursão organizada pelo programa.

Na disciplina de Ciências para o ensino fundamental II é sugerido alguns assuntos de Astronomia e esta atividade de visita ao museu visa complementar a atividade curricular formal realizada na escola.

O local oferece exposições nas áreas de Matemática, Meio Ambiente, Física e Astronomia, mas este trabalho ira discutir uma das atividades oferecidas na área de Astronomia, que trata sobre o sistema solar. Esta atividade é chamada “Alameda do Sistema Solar”, que consiste em uma maquete do sistema solar que esta apresentada em escala de tamanho em relação ao Sol. Este, por sua vez, por apresentar-se muito maior que os demais planetas (que se encontram em suportes e pedestais) vê-se a necessidade de ser representado enterrado, por conta de seu tamanho, dessa forma ele é visto como uma grande concha na linha do solo, sendo uma atração durante as visitas, tendo em vista a utilização deste como escorregador pelos visitantes.

A atividade visa divulgar informações sobre o sistema solar fazendo uso desta maquete. Durante a sessão discute-se sobre os nomes dados aos planetas, novas descobertas, possibilidade de vida fora da Terra e até mesmo questões enfrentadas em nosso planeta, como problemas ambientais e climáticos, levando em consideração o fato dos outros planetas não unirem condições necessárias para acolher a vida humana, lembramos a importância de se preservar os recursos naturais, pois caso haja extinção dos recursos naturais na Terra, a vida humana e de outros seres seriam comprometidas. Os assuntos podem ser os mais variados, visto que a visita de cada turma corre para lados diferentes, dado que recebemos turmas

com muitos conhecimentos e turmas que não possuem praticamente conhecimento algum sobre o sistema solar, dessa forma o nível e volume da apresentação esta em função do pré-conhecimento, interesse e perguntas dos alunos.

Esta atividade auxilia na visualização do que os alunos precisam abstrair em sala de aula, ou no máximo observam em fotos de livros. Durante a visita o aluno ao "viajar" pelo sistema solar, aprende experimentando outras sensações, que não somente a abstração, e tem a oportunidade de visualizar a posição dos planetas, tamanho, cores, formas, etc. Desta forma temos o museu e escola, dois locais que abordam o mesmo assunto, porém de maneiras diferentes pois a escola, apresenta o conhecimento formal e museu conhecimento não formal de divulgação cientifica.

Este museu não é um museu de exposição de objetos raros, é um museu de exposição onde se pode observar os fenômenos acontecendo em um objeto que se pode interagir, ou seja, o monitor explica a teoria e o espectador pode observar a teoria acontecendo no objeto exposto. O local é diferente de todos os museus deste tipo, pois esta localizado em meio a uma reserva de Mata Atlântica dentro da cidade de São Paulo, onde em meio a uma atividade pode aparecer animais que vivem soltos dentro desta mata. Assim sendo, a atividade difere completamente da experiência vivida em sala de aula.

Por senso comum as pessoas em geral atribuem ao museu um local onde se apresenta objetos antigos ou obras de arte, existindo regras de comportamento em relação à exposição nesses ambientes, que por muitas vezes até a aproximação é proibida como forma de preservar o objeto de valor ou de espécie única. Este museu apresenta uma proposta diferente do senso comum, neste local é possível uma maior interação, pois é possível tocar na exposição, manusear os objetos (alguns experimentos necessitam de interação e manuseio), e como ocorre em outras sessões, o visitante pode observar fenômenos estudados teoricamente acontecendo na exposição.

Desenvolvimento:

Na escola temos um currículo formal que deve ser seguido e trabalhado de forma que seja possível avaliar o aluno. A sessão do museu, em contra partida, tem a liberdade de discutir sobre o assunto de forma livre, sem formalismos e sem avaliação formal. No museu cada sessão apresenta situações diferentes, tendo em vista a rotatividade dos monitores e das turmas. Na escola cada turma também muda a dinâmica da aula, mas a informação que deve ser transmitida é padronizada por livros didáticos e pelo currículo escolar, enquanto no museu não existe essa exigência e padronização do que deve ser abordado. Embora não haja avaliação formal, é possível avaliar a turma com perguntas referentes sobre o conteúdo discutido.

O que o museu tem a favor educacionalmente é a dinamismo de cada apresentação, a visualização, a interação dos alunos, o ambiente diferente, onde o aprendizado ocorre como lazer, sem a cobrança da avaliação, dessa forma os participantes apresentam maior interação, até alunos tidos como tímidos pelos professores e turmas que são de difícil controle, apresentam interesse surpreendendo até mesmo os professores. Como também analisou Marta Marandino em seu trabalho sobre a interação entre museu e escola: (MARANDINO, 2001),

> *"Durante a visita ao museu alguns fatos interessantes foram registrados. Observou-se que os alunos se organizavam em pequenos grupos ao redor dos modelos, geralmente junto às duplas que estavam realizando o trabalho*

> *proposto em aula. Esses pequenos grupos manipulavam coletivamente os modelos pedagógicos 6, levantavam hipóteses sobre o que estava ocorrendo, propunham soluções, demonstravam os modelos para os colegas, faziam brincadeiras, estimulavam outros colegas a manipularem outros modelos, etc. Foi possível destacar, ainda na visita, a participação de alunos que em sala de aula assumem uma postura mais passiva."*

Desta forma o papel maior do museu é o de instigar o interesse do aluno pelo assunto ali apresentado, mais que o de ensinar, por conta do curto período da sessão e por não apresentar métodos formais de avaliação.

Na escola, utilizam-se os livros didáticos como referência de estudo, no museu o aluno pode entrar em contato com estudos mais recentes e novas descobertas que ainda não foram sistematizadas como conhecimento formal. Temas recentes como planetas denominados "super Terras", o fato de Plutão não ser mais considerado planeta, buracos negros, aurora boreal, tempestade solar, assuntos dessa natureza, que não são abordados nos livros textos mas que estão na mídia e sempre são questionados pelos alunos, ou seja, assuntos do cotidiano que muitas vezes não são mencionados na escola e que os alunos possuem grande curiosidade. Embora o monitor tenha um "roteiro" pré-determinado para a apresentação da exposição com conhecimento formal, o aluno levanta questionamentos de seu cotidiano buscando fazer relações de seu dia a dia com o assunto explicado pelos monitores. Ocorreu em uma apresentação em que discutíamos sobre o Big-Bang o questionamento de um aluno: "Tia, se o mundo foi feito dessa forma, onde entra Deus que fez o mundo?". Como na escola o aluno esta preocupado em gravar as informações para reproduzi-las nas provas, esse tipo de assunto pode não haver tempo para a discussão nas salas de aula. Embora tenha sido uma pergunta difícil de responder, foi importante deixar claro que essa hipótese (da teoria do Big-Bang como origem do universo) é uma explicação dada pela ciência e que cientistas estão trabalhando para provar essa hipótese, mas que existem sim outras explicações e que uma delas é a religiosa, de que Deus fez o mundo.

O que se nota em discussão com os alunos é a falta de conhecimento sobre os conceitos, em relação à posição dos planetas, o que se entende por universo, sistema solar, mundo, Terra, gerando por vezes questões um tanto confusas, como uma pergunta feita por um aluno da sexta serie: "Professora, qual o maior planeta do mundo?"

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (referencias de qualidade elaboradas para a estruturação e reestruturação dos currículos escolares do País) essa atividade de visita a museu de ciência é oferecida como uma atividade de campo, para a complementação da atividade estudada em sala de aula. O problema presente é o fato de que a Astronomia, embora fortemente sugerido pelo PCN, muitas vezes não é estudado em sala de aula. Isso porque é comum que professores de ciências do fundamental II sejam formados em Biologia, e desta forma, sentem-se mais a vontade para trabalharem o assunto relacionado à sua área, e quando aventuram-se a falar sobre este assunto limitam-se a reproduzirem o conteúdo dos livros didáticos, não respondendo todos os questionamentos expostos pelos meios de comunicação, embora levando em consideração a boa vontade do profissional, segundo Cristina Leite (1) isso pode não ser feito de forma satisfatória: (LEITE, 2002),

> (...) não é de se estranhar que os professores do ensino fundamental tenham receio de levar Astronomia para a sala de aula, sentindo-se

> incapazes de suprir as expectativas tanto suas quanto de seus alunos, aqueles que se aventuram, apegam-se aos conteúdos dos livros didáticos. Esse professor pouco sabe sobre os conceitos científicos envolvidos nos estudos sobre as estrelas, galáxias, o universo ou até mesmo sobre o sistema solar, pois em sua formação conhecimentos dessa natureza, não fizeram parte do currículo escolar. Já o livro didático do ensino fundamental, que normalmente é fonte de conhecimento para ele, apresenta os conteúdos fragmentados, pouco profundos, quando não errôneos, e, ainda insuficientes para a explicação das muitas questões veiculadas pelos meios de comunicação.

Embora tratando-se de uma maquete e por não apresentar uma forte interação, existe grande interesse dos visitantes em tocá-la e muita curiosidade em saber de que material a maquete é feita, esse interesse também é visto pelo grande números de fotos que são feitas da maquete. No inicio da atividade, colocamos todos sentados no Sol e fazemos uma discussão sobre os tamanhos dos planetas. Mostramos que mesmo sendo Júpiter o maior planeta do sistema solar, todos eles (que normalmente são 20 alunos) não caberiam sentados em cima dele assim como é possível estarem todos sentados sobre o Sol, lembrando que embora a maquete não esteja em escala de distância ela esta em escala de tamanho.

O que tentamos frisar na apresentação é o tamanho e a localização dos planetas em torno do Sol, mostrar que conforme vamos se distanciando dele, diminui a quantidade de luz e calor recebida desta estrela. O que é importante citar é que embora na maquete estejamos parados, eles estão todos em movimento orbital em torno do Sol.

Diversas crianças acham que Plutão não é mais considerado planeta por não estar mais presente no sistema solar. O que é possível notar é que todos eles recebem essas informações provenientes da mídia, e esta faz o papel de informar, mas não explica o porquê, desta forma os alunos tem acesso a estas informações, mas não entendem o que elas significam. A atividade no museu serve para discutir suas dúvidas durante a atividade.

As discussões são possíveis para fazer com que o aluno pense na teoria aprendida em sala de aula, para tentar explicar algumas dúvidas levantadas na apresentação, como, o que é atmosfera e etc.

Um caso que é recorrente até mesmo nas escolas particulares, é o fato dos alunos não entenderem o Sol como uma estrela. Muitos aparecem com este conhecimento pré-concebido, mas quando discutimos o assunto, surgem dúvidas no conceito. Isso é observável quando perguntamos a diferença entre planeta e estrela.

Há muitas dúvidas também referentes à composição do Sol, que muitos acreditam ser feito de fogo, porque embora tenham as definições decoradas, não são capazes de formular respostas baseadas nelas.

Para muitos alunos, estrela é algo exclusiva da noite, portanto o Sol é algo diferente das outras estrelas, pois é observado durante o dia. Para tentar mudar esse conceito, explicamos que pelo fato do Sol estar muito próximo da Terra em relação a outras estrelas a luz solar é muito intensa, sofrendo também um espalhamento na atmosfera terrestre o que impossibilita a identificação de outras estrelas durante o dia. O que também tentamos mostrar para os alunos é a composição dos outros planetas e da Lua, para desmistificar os objetos celestes como algo diferente da composição da Terra. Isso é feito citando que a Lua também é feita de rocha como a Terra, que existe água em estado líquido em uma das Luas de Júpiter, que Marte apresenta muitos vulcões, mostrando que os outros planetas,

embora tenham condições diferentes da Terra em relação à temperatura e composição atmosférica, também são constituídos basicamente pelos mesmos elementos que dão origem aos compostos básicos da Terra.

No final da atividade nota-se que os visitantes apresentam melhor conhecimento em relação aos conceitos de Astronomia. Mesmo sendo a sessão de curta duração, o que limita as informações transmitidas, os alunos perdem a visão mística do que é esta ciência, trazendo esses elementos para um conhecimento próximo e inteligível por eles, apresentando uma melhor compreensão do que vem a ser Sol, planetas, satélites, etc.

Conclusão:

Deve se ter em mente durante a visita ao museu que a atividade acima de tudo é um lazer, um passeio, e que no passeio é possível discutir sobre o que se estudou em sala de aula e aprender algo, mostrando que aprender e adquirir conhecimento podem estar ligados a diversão e lazer.

Embora o monitor não tenha com os alunos a mesma convivência do professor, é comum ocorrer empatia dos alunos que rapidamente fazem amizade contando de sua vida pessoal no momento do lanche e até mesmo abraços e passeios pelo museu de mãos dadas com o monitor, assim, como em menos quantidade já ocorreu a antipatia e recusa de participar da atividade. Da forma que é discutida e apresentada a sessão, os alunos apresentam uma forma de resposta tão positiva, que não é raro escutar dos alunos manifestações de interesse em realizarem funções futuras no parque, como monitores e desenvolver atividades relacionadas à Astronomia, por vezes até confundindo os ternos astrônomo/astronauta. Isso porque as discussões realizadas nas sessões estão relacionadas ao cotidiano, mesmo quando buscamos as explicações teóricas para os fenômenos, relacionamos a teoria – saber formal – com o dia a dia. Nas sessões partimos de acontecimentos do cotidiano para então usar o conhecimento formal como maneira de explicar o fenômeno.

Como dito anteriormente o parque recebe o público em geral, porém os alunos de escola estadual que vão pelo programa do FDE, não são todos os alunos matriculados que realizam a visita ao parque, existe, por parte das escolas, formas diferentes de seleção para essa visita. De uma escola com uma média de cinco turmas de cada série (da quinta a oitava série) somente 40 alunos vão ao passeio. Cada escola se organiza de forma diferente: escolhe a melhor turma com base em rendimento escolar ou comportamental, ou escolhe os melhores alunos de cada turma, fazendo um mix de alunos de várias turmas. Isso é um problema, pois alunos considerados ruins permanecem fora do programa, não tendo a chance de conhecer uma nova maneira de aprender e não tendo a chance de ser instigado, sendo este estigmatizado por seu comportamento em sala de aula, não tendo a chance de conhecer e realizar novas experiências.

Isso é um problema do programa que não oferece o passeio para todos, e a escola diante deste problema, tenta buscar a forma mais democrática de escolher quem deve ir e quem deve ficar de fora do passeio. Já aconteceu de alunos considerados com mau rendimento escolar demonstrarem grande interesse pelo passeio, e surpreendentemente possuir muitos conhecimentos adquiridos informalmente por meio de programas de televisão voltado para ciência e etc. Isso demonstra que esse tipo de passeio ajuda para o conhecimento de quem não se adapta a instituição formal de aprendizado, não significando que pelo fato de um

aluno possuir dificuldades com a instituição formal, ele não se interesse pelos temas discutidos ou tenha problemas de aprendizado.

Este trabalho leva a concluir que embora a visita seja rápida, é possível que importantes conhecimentos sejam assimilados e dúvidas sanadas em um momento de lazer, e que aprender também pode ser divertido e que pode ocorrer fora do ambiente formal de sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GASPAR, A. **Museus e centros de Ciências – Conceituação e proposta de um referencial teórico**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

LEITE, C. **Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 2002.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, M. “Interfaces na relação museu-escola”. ***Caderno Catarinense de Ensino de Física***. vol. 18, n. 1, pp. 85-100, 2001b.

OLIVEIRA, M. C. **Visita monitorada a um museu de Ciências: O que é possível aprender?**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.