



## **Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera**

The creation of a meaningful learning  
space at Ibirapuera Park planetarium

**Daniele Cristina Nardo Elias**

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC)  
Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)  
dcnardo@ajato.com.br

**Luiz Henrique Amaral**

Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)  
luiz.amaral@unicsul.br

**Mauro Sérgio Teixeira de Araújo**

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC)  
Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL)  
mstaraujo@uol.com.br

### **Resumo**

Este trabalho visa apresentar uma proposta de pesquisa-intervenção desenvolvida no Planetário do Parque Ibirapuera (SP), cujo objetivo é a implantação de um espaço de aprendizagem desafiador e que promova a popularização de conteúdos relacionados à Astronomia, Astrofísica e Cosmologia por meio da exposição de objetos e experimentos relacionados à área. O artigo apresenta a concepção básica e os critérios utilizados do ponto de vista pedagógico para as indicações dos objetos e experimentos que serão expostos no Planetário. Considerando a estrutura de mapas conceituais buscou-se a melhor forma de apresentar, distribuir e expor objetos e experimentos de Astronomia visando estimular uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados, valorizando-se a aproximação e a interação do público com o ambiente não-formal de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Planetário, experimentos, Astronomia, Ambiente não-formal de aprendizagem.

### **Abstract**

The objective of the present work is to present results of a research-intervention project that was developed at the Planetarium of the Parque Ibirapuera (SP), whose objective is the implantation of a challenging learning space that promotes the popularization of contents related to the Astronomy, Astrophysics and Cosmology through the exhibition of objects and experiments related to the area. The article presents the basic conception and the criteria used of the pedagogic point of view for the indications of the objects and experiments exposed at the Planetarium. Considering structure of conceptual maps the best form was looked for presenting, to distribute and to expose objects and experiments of Astronomy to aim to stimulate a significant learning of concepts, being valued the approach and the public's interaction with the non formal learning space.

**Keywords:** Planetarium, experiments, Astronomy, Non formal learning space.

## Introdução

O crescente desenvolvimento científico e tecnológico tem possibilitado a utilização de novas tecnologias, acarretando profundas mudanças no meio ambiente, nas relações e no modo de vida da sociedade (XAVIER E KERR, 2004). Nesse contexto de intensas transformações, indivíduos se deparam com novos desafios a cada momento, embora na maioria das vezes não estejam devidamente preparados para enfrentá-los. No que se refere à maioria das escolas, que poderiam fornecer esse desejado preparo, constata-se que as mesmas parecem estar alheias a toda essa evolução, uma vez que continua presa a um modelo tradicional de ensino. Nas escolas, em geral, os conteúdos são considerados prontos e acabados, desatualizados e desvinculados dos contextos de vida dos alunos, os quais são tratados como meros receptores de informações.

Verifica-se dessa forma ser cada vez mais imprescindível buscar espaços alternativos de divulgação do conhecimento científico, nos quais as pessoas possam compartilhar um pouco do avanço científico e tecnológico que acaba repercutindo no seu dia a dia, complementando, assim, as ações que se desenvolvem nos ambientes escolares de aprendizagem.

Visando contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos, busca-se por meio deste trabalho apresentar os resultados de um projeto de pesquisa-intervenção que foi desenvolvido no espaço em torno do Planetário do Parque Ibirapuera, cujo objetivo central é a implantação de um ambiente de aprendizagem motivador, desafiador ao público e indutor da popularização de conteúdos relacionados à Astronomia, Astrofísica e Cosmologia por meio da exposição de objetos e experimentos relacionados à essa área de conhecimento. Partindo-se da estrutura de mapas conceituais, apresenta-se neste trabalho a concepção básica e os critérios pedagógicos utilizados para as indicações da melhor forma de apresentar, distribuir e expor os objetos e experimentos neste espaço. Espera-se, deste modo, estimular uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados, valorizando a aproximação e a interação do público com os diferentes elementos que compõem esse importante ambiente não-formal de aprendizagem localizado na cidade de São Paulo.

## Letramento e divulgação científica em ambientes não-formais de educação

Um dos grandes desafios da educação atual é preparar indivíduos e gerações para viverem em contextos sociais plurais, com conhecimentos e domínios de habilidades dinâmicos (GOUVEA e LEAL, 2001). Diante desta realidade, um fato importante a ser discutido é a

---

promoção da alfabetização e do letramento científico da sociedade, permitindo que indivíduos se tornem alfabetizados “*em assuntos que envolvam a ciência e a tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos destituídos de significados, de sentido e de aplicabilidade*” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 4).

A alfabetização científica está relacionada à capacidade do indivíduo entender o processo de investigação científica, compreender sua terminologia e ter consciência do impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade. Desse modo, a alfabetização científica contempla o que preceitua o enfoque CTS de ensino de Ciências, permitindo aos indivíduos identificar problemas sociais relevantes e buscar informações e recursos que contribuam para a solução dos problemas da sua vida real (CRUZ e ZYLBERSZTAJN, 2005).

Entretanto, Zimmermann e Mamede (2005) destacam que os conceitos de alfabetização e letramento científico apresentam especificidades, podendo assim ser diferenciados:

*Na realidade, os processos da alfabetização e do letramento, embora intimamente relacionados e mesmo indissociáveis, guardam especificidades, pois se referem a elementos distintos. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla (p. 24).*

Neste contexto, entendendo que a Ciência ocasiona diversas conseqüências sociais, econômicas e culturais, Leal e Selles (1997) destacam que “*os conteúdos científicos são essenciais para a compreensão tanto do mundo natural e social, quanto da educação do cidadão*” (p. 38).

Apesar dos nítidos impactos proporcionados pela Ciência nas condições de vida da população e da importância da aprendizagem dos conteúdos científicos, o modelo da escola atual pouco tem ajudado no processo de letramento científico. Este cenário deve-se em grande parte ao fato de que predomina o ensino formal onde os alunos são meros receptores de informações, atuando de forma pouco flexível e indagadora, o que de acordo com Gregório (2000), torna a aprendizagem frágil e desconectada da realidade. Considerando a divulgação científica como uma prática social, acredita-se que as escolas não podem ser consideradas como espaço único onde se pode interagir com o conhecimento científico, devendo-se trabalhar de uma forma mais sistemática com atividades extra-classe desenvolvidas em espaços de educação não-formal.

De acordo com Loureiro (2003) a divulgação científica constitui-se no emprego de técnicas de recodificação de linguagem da informação científica e tecnológica objetivando atingir o público em geral e utilizando diferentes meios de comunicação de massa. Os termos difusão, disseminação e divulgação científicas são, muitas vezes, utilizados sem rigor conceitual. Hernández Cañadas (1987) esclarece que a expressão difusão científica possui fronteira abrangente, designando todo e qualquer processo ou recurso utilizado para a veiculação de informações científicas e tecnológicas. De acordo com o público a que se destina e a linguagem empregada, a difusão científica subdivide-se em disseminação científica, difusão para especialistas e divulgação científica voltada para a circulação de informação em ciência e tecnologia para o público em geral. Assim, a difusão científica engloba a divulgação e a disseminação científica. Nesse sentido, torna-se fundamental aliar os processos de divulgação científica ao de letramento e alfabetização científica.

O modelo da escola atual pouco ajuda no processo de alfabetização científica, uma vez que o ensino continua ainda, em muitos casos, sendo realizado no modelo formal onde alunos são meros receptores de informações não abordadas de forma flexível e indagadora, o que de acordo com Gregório (2000), torna a aprendizagem ao final de cada assunto frágil e desconectada da realidade. Considerando a atividade de divulgação científica como uma prática social, as escolas não podem ser consideradas como espaço único onde se pode interagir com o conhecimento científico, devendo-se trabalhar, também, de uma forma mais freqüente e sistemática com os espaços não formais de educação.

Gaspar (1993) define educação formal, não formal e informal da seguinte forma; a educação formal como sendo a educação ligada à escola, apresentando um programa sistemático de ensino, leis e normas com um currículo rígido; a educação não formal como o ensino por meio de metodologias e currículos flexíveis e o aluno como centro do processo ensino/aprendizagem enquanto que a educação informal, diferentemente das anteriores, não apresentando currículo nem diplomas, podendo atender alunos e público em geral. É importante, então, destacar que a divulgação científica pode ser feita além dos espaços das escolas, em espaços não formais de educação por meio de diferentes ações, tais como; conferências, revistas, jornais, rádio, televisão, feiras de ciências e tecnologia, exposições e atividades em museus de ciências, entre outros.

Gohn (2005) enfatiza que a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não-formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas. Na educação formal os espaços de aprendizagem são os do território das escolas, são instituições regulamentadas por lei, certificadoras, organizadas segundo diretrizes nacionais. Na educação não-formal, os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais.

Entendendo que há divergências conceituais acerca do termo educação não-formal (LOZADA, 2006), cabe ressaltar que este termo será utilizado neste trabalho para representar um amplo conjunto de atividades extra-classe que possuem metodologias flexíveis, nas quais a aprendizagem ocorra de maneira interativa, fazendo com que o aluno participe do processo de construção de seu conhecimento, sendo exemplos as visitas a teatros, Planetários, museus e feiras de ciências, cinema, enfim, um conjunto de atividades que possibilitem a divulgação científica, envolvendo o uso de conferências, revistas, jornais, exposições, entre outros.

Também é preciso salientar que embora o conhecimento científico possa ser divulgado por diversos meios, nem tudo o que é divulgado consegue necessariamente promover o letramento científico. Como exemplo desse fato destaca-se a apresentação de conhecimentos científicos veiculados por meio de artigos acadêmicos publicados em periódicos específicos, uma vez que estes textos científicos visam validar observações e resultados, enquanto que um texto voltado para a divulgação de fatos científicos é, em geral, escrito por um jornalista com a principal preocupação de informar a população, não tendo por objetivo validar as informações obtidas (MASSARANI e MOREIRA, 2000). Constata-se, portanto, a existência de significativas diferenças entre os textos científicos e os que são elaborados para divulgação ao público. Nos textos de divulgação é verificada com certa freqüência a ocorrência de exageros, imprecisões e falhas conceituais, havendo ainda textos que acabam escondendo o núcleo do problema, oferecendo às pessoas abordagens apenas superficiais que podem ocasionar uma frágil ilusão de compreensão dos conceitos ali tratados (XAVIER E KERR, 2004).

Nesse contexto, acredita-se que a educação não-formal pode ocupar um lugar de destaque na divulgação do conhecimento científico, na medida em que diferentemente das escolas, possui uma metodologia voltada para a aprendizagem interativa, propiciada tanto pelas exposições e atividades desenvolvidas em grupo quanto pela troca de informações entre indivíduos. De acordo com a teoria de Vygotsky (1998a), essa troca de informações e interações é essencial para o desenvolvimento do indivíduo. As atividades desenvolvidas pela educação não-formal permitem uma aprendizagem ativa além de fornecerem “[...] *diferentes saberes produzidos e veiculados [...]*” (CORRÊA e FRANCO, 2000, p. 1), os quais são muito importantes para que ocorra uma ampliação do universo cultural da população. Assim, mais do que acesso a informação relacionada às temáticas da ciência, as pessoas que visitam os espaços de educação não-formal de aprendizagem devem ser incentivadas a questionar, a solucionar dúvidas, a aprimorar conhecimentos e a reciclar conceitos.

Na teoria socio-interacionista de Vygotsky, conforme apontado por Stuchi e Ferreira (2003), enfatiza-se as interações sociais em relação à ocorrência do processo ensino-aprendizagem e um Museu de Ciências possui essas interações como principal característica. Em Centro de Ciências, particularmente, museus e planetários, as interações sociais ocorrem continuamente, especialmente, quando monitores dialogam sobre determinado experimento com os visitantes ou um professor explica um fenômeno ao seu aluno, ou o pai troca conhecimentos com o filho.

As tendências do ensino em ciências e das propostas pedagógicas presentes nos museus enfatizam o papel da ação do sujeito na aprendizagem (CAZELLI et al., 1999) e, a partir disso, o ensino torna-se muito mais produtivo e efetivo, pois surge interesse do aluno pela pesquisa e observação (TREVISAN e LATTARI, 1997). Uma exposição científica pode explicar mais facilmente situações do dia a dia sob a ótica de modelos científicos e, sendo assim, pode fazer parte do currículo escolar como um complemento do ensino formal (STUCHI e FERREIRA, 2003) por permitir que abordagens relacionadas à Ciência, Tecnologia e Sociedade sejam desenvolvidas mais facilmente (GOUVEA E LEAL 2001). Zimmermann e Mamede (2005, p. 27) destacam que os espaços não formais de aprendizagem podem atuar como coadjuvantes no processo de letramento da população em geral, afirmando que “*esses ambientes têm enorme potencial para desenvolver a compreensão pública da ciência em geral e o letramento científico das crianças em particular*”.

## O Planetário do Parque Ibirapuera e a EMA

Conscientes da fragilidade dos processos de divulgação dos conhecimentos de Astronomia, buscou-se por meio de um trabalho de intervenção desenvolver um projeto de alfabetização científica para ser implantado no espaço em torno do Planetário do Parque Ibirapuera (SP), tendo como base as teorias de aprendizagem. Ao lado do Planetário do Ibirapuera localiza-se a Escola Municipal de Astrofísica (EMA), inaugurada em 1961, que promove cursos de astronomia, palestras e atividades de observação do céu. O Planetário passou por um processo de reforma arquitetônico iniciado em 1999 conjuntamente com a Escola Municipal de Astrofísica, contemplando o projeto de revitalização pedagógico, aqui apresentado, com a implantação de exposições de modelos didáticos de Astronomia em seu entorno. Nesse sentido, este trabalho enfoca um estudo embasado nos fundamentos pedagógicos da aprendizagem para justificar a implantação, a escolha e a distribuição das exposições e experimentos no espaço do entorno do Planetário, no interior da EMA e no próprio Planetário. Este complexo, formado por Planetário, Escola e seu entorno, localizado no Parque do Ibirapuera, funciona como um Centro de Ciência que enfatiza a função acadêmica da divulgação científica e incentiva a aproximação do público ao conhecimento científico por

meio de estratégias lúdicas e de atividades interativas e participativas, configurando-se como uma ambiente de educação não formal.

Antes do início do processo de revitalização, o Planetário e a Escola Municipal de Astrofísica (EMA) funcionavam como centros de divulgação de ciências astronômicas e desempenhavam importante papel educacional e cultural na cidade de São Paulo. Nesses ambientes eram desenvolvidos cursos, palestras e exposições para todas as faixas etárias, buscando oferecer à sociedade, gratuitamente, a oportunidade de atualização e alfabetização científica na área de ciências. Contudo, é importante ressaltar que a Escola Municipal de Astrofísica foi idealizada em 1961, momento em que se percebeu a necessidade de se criar um espaço destinado ao ensino de Astronomia e que fosse adequado para se aprofundar conhecimentos sobre os temas de ciências, despertados após o sucesso das sessões do Planetário.

Até a interdição do Planetário, ocorrida em 1999, os cursos realizados na EMA utilizavam muitas vezes o Planetário como recurso didático. A média de atendimento semestral da EMA antes da reforma era de aproximadamente 200 pessoas, número menor que o atendimento de uma única sessão do Planetário no passado, mostrando, assim, a necessidade de uma ampla reformulação pedagógica nas atividades ali desenvolvidas, além do processo de restauração e de revitalização dos espaços decorrentes dos anos de sua utilização.

## Características do projeto de intervenção e revitalização do Planetário

Em termos gerais, o projeto trata da implantação de ambientes e objetos de aprendizagem em torno do Planetário e da EMA com caráter de investigação, tendo em vista promover condições para que se desenvolva uma aprendizagem significativa dos conceitos de Astronomia. Espera-se que a restauração e a revitalização dos ambientes do Planetário a partir de intervenções baseadas em modelos pedagógicos permitam o resgate das importantes ações desenvolvidas pela EMA nos períodos ativos das décadas de 60 a 80.

A análise da implantação destes espaços de difusão do conhecimento foi tratada considerando-se alguns aspectos da teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESSIAN, 1986) em conjunto com a teoria sócio interacionista de aprendizagem de Vygotsky (1998a). Nesse sentido, de acordo com Ausubel, Novak e Hanessian, (1986) a aprendizagem para ser significativa deve ocorrer em cooperação entre alunos e professores, partindo do conhecimento prévio dos alunos e estabelecendo ligações com os conteúdos a serem trabalhados, iniciando por conceitos mais gerais para em seguida inserir os mais específicos (MOREIRA, 1999; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1993). Por sua vez, Vygotsky enfatiza que a interação entre alunos influencia no desenvolvimento intelectual do indivíduo, uma vez que cada ser é fruto do meio cultural no qual está inserido e, sendo assim, a interação promove a troca de conhecimentos e propicia a aprendizagem (VYGOTSKY, 1998a, 1998b; OLIVEIRA, 1997; LA TAILLE, 1992). De acordo ainda com Vygotsky (1998a) o ambiente de aprendizagem deve ser motivador e desafiador ao indivíduo, uma vez que essas características também permitem o desenvolvimento mental dos alunos.

A aplicação da abordagem de Vygotsky no processo de reestruturação pedagógica do ambiente em torno do Planetário e da EMA deverá ser reforçada por meio do estímulo ao trabalho colaborativo, de forma a potencializar o desenvolvimento cognitivo das pessoas ali presentes. Esses ambientes colaborativos de aprendizagem, apoiados nas interações com as exposições e experimentos, valorizarão este tipo de abordagem, criando um espaço de trabalho conjunto obtido por meio da interação entre educadores-educandos-monitores.

A partir de estudos preliminares decidiu-se pela montagem de uma nova sistemática de exposição na qual o caráter conceitual fragmentado utilizado anteriormente fosse abandonado, elaborando-se uma estratégia de ocupação dos espaços que buscasse nos fundamentos pedagógicos da aprendizagem significativa de Ausubel (1986) uma justificativa para a distribuição dos materiais no espaço em torno do Planetário do Ibirapuera. A perspectiva, após essa distribuição, é a promoção de mudanças conceituais por meio da valorização de aprendizagens anteriores das pessoas que ali transitam, ajudando-os a reinterpretar conhecimentos prévios, criando estímulos para o crescimento individual e coletivo e direcionando-os aos cursos oferecidos pela Escola Municipal de Astrofísica.

Portanto, tendo em vista alguns elementos de algumas teorias de aprendizagem como base procurou-se orientar e desenvolver um planejamento para a distribuição de exposições no entorno do Planetário e da Escola. Como foco, busca-se a atração do público em geral por meio de ações externas dirigidas, tais como objetos, experimentos e exposições que demandem conceitos gerais e mais inclusivos nas partes externas e conceitos mais específicos no interior do Planetário e da EMA, constituindo o espaço de características que o torna em similar à estrutura apresentada por um mapa conceitual.

Os mapas conceituais (NOVAK e GOWIN, 1984, 1996) são ferramentas úteis para organização e representação do conhecimento, seguindo um modelo hierárquico com conceitos mais inclusivos no topo (exposições externas), conceitos subordinados intermediários (Planetário) e conceitos mais específicos na parte inferior (Escola Municipal de Astrofísica). Acredita-se que esta distribuição seja facilitadora para que os conceitos de astronomia possam ser obtidos coerentemente com a aprendizagem significativa ausubeliana. Assim, a mudança conceitual do ponto de vista pedagógico implantada no Planetário do Parque Ibirapuera deve ser considerada como um processo muito mais complexo do que simplesmente a atração pública para uma sessão do Planetário. Nesse sentido, as modificações ali implantadas devem ser entendidas como uma articulação de espaços e atividades voltadas principalmente para o público escolar, sendo capazes de propiciar uma evolução conceitual com ênfase nas ações educativas dirigidas ao estímulo e à sensibilização para a Ciência.

Assim, a partir do mapa conceitual apresentado na figura 1, buscou-se estabelecer uma relação com os três ambientes de aprendizagem, ou seja, as Exposições Externas, o Planetário e a Escola Municipal de Astrofísica. Neste processo considerou-se uma escala hierárquica de conceitos, de modo que os conceitos mais inclusivos e que constam das orientações preconizadas pelos PCN, como Sistema Solar, visão heliocêntrica e geocêntrica, foram colocados na parte superior do mapa.

Com base na Figura 2, a estratégia para distribuição de objetos e experimentos de Astronomia foi avaliada considerando-se as interações e o envolvimento do público com os objetos que causam mais curiosidades e discussões ao senso comum. A partir desse ponto, pensou-se no direcionamento do público, por meio das exposições, para atividades mais específicas, tendo como base a teoria de aprendizagem significativa, na qual a representação da estrutura básica de partes do conhecimento sistematizado consolida-se a partir dos conhecimentos gerais para os mais específicos. Assim, ao público em geral é disponibilizado inicialmente acesso aos conceitos e idéias ancoras para serem aprofundadas mais tarde, com a aquisição dos conceitos mais específicos no interior do Planetário e da Escola Municipal de Astrofísica. A descrição das exposições de objetos e experimentos do Planetário e da EMA, bem como um croqui de como está sendo feita a distribuição desses objetos, com base no mapa conceitual da Figura 1, estão apresentados nas figuras 3 e 4, respectivamente.

Ver Figura 1: Mapa Conceitual envolvendo diversos conceitos de Astronomia.

A figura 2 apresenta uma superposição do mapa conceitual apresentado na Figura 1 com a delimitação dos espaços.

Ver Figura 2: Sobreposição dos espaços de exposições com o Mapa Conceitual.

Ver Figura 3: Distribuição Hierárquica das exposições com base no Mapa Conceitual.

De acordo com o modelo apresentado na Figura 3, o público passará inicialmente pelas exposições externas localizadas no entorno do Planetário, sendo em seguida direcionado ao próprio Planetário para que tenha contato com as exposições internas e as sessões de Astronomia. Todas as informações adquiridas até este momento deverão funcionar como subsunçores ou idéias de esteio, de acordo com a teoria de Ausubel (1982), para posterior apresentação de conhecimentos mais específicos na Escola Municipal de Astrofísica (EMA). Após essa atividade, por meio da interação com o ambiente será oferecida ao público a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos via participação em eventos na EMA, tais como: cursos, oficinas e exposições que estejam ocorrendo neste espaço, além da utilização da biblioteca e do setor de plantão que oferecerá esclarecimentos de dúvidas e/ou curiosidades.

Ver Figura 4: Croqui da distribuição dos objetos externos ao Planetário, posicionados com base no Mapa Conceitual.

Espera-se que a partir da interação com esse ambiente de exposições planejado a partir das teorias de aprendizagem e das sessões no Planetário o público seja estimulado a procurar mais informações sobre Astronomia, o que poderá ser feito pelo seu direcionamento à EMA. Neste contexto, a EMA passa a ocupar uma função preponderante no processo de complementação curricular e no aprofundamento de assuntos vistos nas exposições e sessões no Planetário. Seguindo essa orientação, a EMA deverá funcionar como uma indutora e difusora do conhecimento, capacitando o público para os valores da Ciência e da Tecnologia e inserindo-o em conteúdos específicos do que foi apresentado nas exposições e nas sessões do Planetário.

Por outro lado, esse novo ambiente deverá, também, resgatar a dimensão social da educação em ciências, disponibilizando condições para que ocorra um diálogo amplo e intenso entre educadores e educandos e entre os próprios educandos que freqüentam o espaço, sobre conteúdos científicos dinâmicos e concretos, buscando-se assim contribuir para que possam ocorrer mudanças na sua realidade social. Nesse sentido, o local deverá propiciar a evolução de idéias do senso comum, geradas pela curiosidade, para o conhecimento científico, levando os indivíduos a atuarem com curiosidade epistemológica, além de um maior potencial crítico e transformador. Desse modo, outro resultado muito importante que se espera desse novo espaço é que a aprendizagem não dependa apenas do material exposto, mas também das interações sociais que o ambiente certamente propiciará.

## Conclusões

Embora assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia façam parte do dia a dia da sociedade, a divulgação de tais conhecimentos por parte das escolas pouco acontece por se manterem na maioria das vezes vinculadas ao modelo formal de ensino. Nesse sentido, apresentando um caráter complementar às abordagens que ocorrem nos espaços escolares, as visitas aos espaços não-formais de aprendizagem representam uma oportunidade ímpar e de grande contribuição para a promoção da alfabetização e do letramento científico (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; ZIMMERMANN E MAMEDE, 2005).

Acredita-se que por meio das exposições disponíveis nestes ambientes as interações e trocas de informações que acontecem em diferentes níveis de conhecimento entre os visitantes



tendem a proporcionar uma ampliação na formação de cada indivíduo, aumentando sua qualificação científico-tecnológica e enriquecendo largamente seu universo cultural. Assim, esses espaços não-formais de educação podem corroborar na complementação do ensino formal de ciências tão precário em nosso sistema educacional, uma vez que nestes ambientes a educação é voltada para a cidadania e os seus objetivos vão além dos conteúdos, tendo como principal meta a contribuição para a compreensão de situações ligadas ao dia a dia da sociedade, principalmente as que são relacionadas aos avanços científicos e tecnológicos e que não costumam estar presentes nos livros didáticos (AULER, 2003).

A importância do domínio de conhecimentos científicos como instrumento capaz de propiciar um exercício mais pleno da cidadania constitui um dos objetivos centrais a serem proporcionados pela Educação, tanto em espaços formais quanto não formais de aprendizagem. Este aspecto que pode ser considerado como inerente à concepção de letramento científico, envolvendo a percepção de inserção e atuação crítica e consciente do indivíduo na sociedade, é asseverado por Krasilchik (2004) ao afirmar que:

*Entendemos que ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas também cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com as ciências; em outras palavras, fazer parte da cultura científica (p. 22).*

Portanto, acredita-se que a implantação e otimização de espaços de exposições fundamentados em teorias de aprendizagem, como o aqui apresentado, tende a proporcionar melhores condições para que a alfabetização e o letramento científico aconteçam de maneira mais eficiente. Nesses ambientes de aprendizagem a Ciência poderá ser ensinada de forma a permitir que os indivíduos interpretem o mundo no qual estão inseridos de maneira mais inclusiva e realista.

Assim, o trabalho de revitalização desenvolvido no Planetário do Parque Ibirapuera (SP), reconhecidamente como um espaço de difusão de conhecimento atraente e motivador, deverá permitir ao público uma melhor compreensão e ampliação de conhecimentos relacionados à Astronomia. Devidamente modernizado, este espaço poderá permitir a exploração e a abordagem adequada de muitos conhecimentos que costumam povoar o imaginário popular, mas que se encontram dissonantes em relação ao que estabelece a Ciência, complementando as ações pedagógicas que são realizadas nos ambientes escolares (ZIMMERMANN E MAMEDE, 2005).

Neste sentido, em sua concepção mais ampla, o projeto suscita despertar o interesse pela busca de explicações e justificações de fenômenos que ocorrem no dia a dia dos cidadãos, além da compreensão de processos de investigação científica e dos diferentes impactos da Ciência e da Tecnologia na sociedade, sendo, por exemplo, as questões que envolvem aspectos de natureza ambiental uma das mais importantes e que certamente tem atraído a atenção tanto da população em geral quanto de inúmeros pesquisadores, uma vez que os problemas ambientais ilustram de maneira bastante clara quão intensos podem ser estes impactos sobre a vida humana e os ecossistemas, cujos efeitos danosos sobre as condições climáticas podem ser facilmente percebidos em todas as partes da Terra (XAVIER E KERR, 2004).

## Referências bibliográficas

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica. Um novo “paradigma”? **Revista Ensaio**, Belo horizonte, vol. 5, n. 1, p.1-16, 2003.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESSIAN, H., **Educational psychology**. New York: Holt, Rinehart and Winston. Reimpresso em inglês por Werbel & Peck, New York, 1986.

CAZELLI, S. et. al.. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: Moreira, M.A.; Ostermann, F. (Orgs.). **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. São Paulo: SBF, 1999.(CD-Rom, arquivo: g48.pdf)

CORRÊA, A. S.; FRANCO, C. O saber produzido e veiculado pelos museus de ciências. In: Abib, M. L. S.; Borges, A. S.; Sousa, G. G.; Oliveira, M. P. (Orgs.). **Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Santa Catarina: SBF, 2000. (CD-Rom, arquivo: p038-076.pdf)

CRUZ, S. M. S. C. de Souza, ZYLBERSZTAJN, A.. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. Maurício Pietrocola (Org.), Editora da UFSC, Florianópolis-SC, 2005.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências – Conceituação e proposta de um referencial teórico**. Tese de Doutorado. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), 1993.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

GOUVEA, G.; LEAL, M. C. Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciências. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, vol. 7, n. 1, p. 67-84, 2001.

GREGÓRIO, M. A. Aprendizagem de física básica através de projetos: AFBAP. In: Abib, M. L. S.; Borges, A. S.; Sousa, G. G.; Oliveira, M. P. (Orgs.). **Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Santa Catarina: SBF, 2000. (CD-Rom, arquivo: p071-46.pdf).

HERNÁNDEZ CAÑADAS, P. L. Os periódicos: Ciência Hoje e Ciência e Cultura e a divulgação da ciência no Brasil. 190 f. 1987. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT/UFRJ/ ECO, Rio de Janeiro, 1987.

LA TAILLE, Y. Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão / Yves de La Taille, Martha Kolh de Oliveira, Heloisa Dantas. São Paulo: Summus, 1992.

LEAL, M. C., SELLES, S. E. Sociologia e ensino de ciências: Anotações para discussão. In: Moreira, M. A.; Zylbersztajn, A.; Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P. (Orgs.). **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. São Paulo: SBF, 1997. (CD-Rom, arquivos: 338.jpg à 344.jpg)

LORENZETTI, L., DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 3, n. 1, p.1-17, 2001.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.

LOZADA, C. O., ARAÚJO, M. S. T. Educar pela pesquisa e os museus de Ciências: um estudo de caso na Nanoaventura. **Caderno de Resumos do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Londrina, vol. 1, pág. 78, 2006.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. A retórica e a ciência: dos artigos originais à divulgação científica. In: Abib, M. L. S.; Borges, A. S.; Sousa, G. G.; Oliveira, M. P. (Orgs.). **Atas do**

- VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Santa Catarina: SBF, 2000. (CD-Rom, arquivo: c041-138.pdf)
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa.** Brasília: UNB, 1999 (Fórum Permanente de Professores).
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico.* Lisboa: Plátano, 1993.
- NOVAK, J. D., GOWIN, D. B., **Learning How to Learn.** Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- NOVAK, J. D., GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** Lisboa: Platano Edições Técnicas, 1996.
- OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento: Um processo sócio-histórico.** Pensamento e Ação no Magistério. São Paulo: Scipione, 1997.
- STUCHI, A. M., FERREIRA, N. C. Análise de uma exposição científica e proposta de intervenção. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 25, n. 2, p.207-217, 2003.
- TREVISAN, R. H; LATTARI, C. J. B. A construção de conceitos básicos em ciências: o horizonte na astronomia. In: Moreira, M. A.; Zylbersztajn, A.; Delizoicov, D.; ANGOTTI, J. A. P. (Orgs.). **Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências.** São Paulo: SBF, 1997. (CD-Rom, arquivo: 650.jpg)
- VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores.* 6ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998b.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998a.
- XAVIER, M. E., KERR, A. S. A análise do efeito estufa em textos para-didáticos e periódicos jornalísticos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3: p. 325-349, 2004.
- ZIMMERMANN, E., MAMEDE, M. A. Novas direções para o Letramento Científico: Pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília. In: IX Reunión de la Red - Pop, 2005, Rio de Janeiro. IX Reunião Bianual de la Red - Pop - Anais, 2005. vol. 1, p. 23-38.



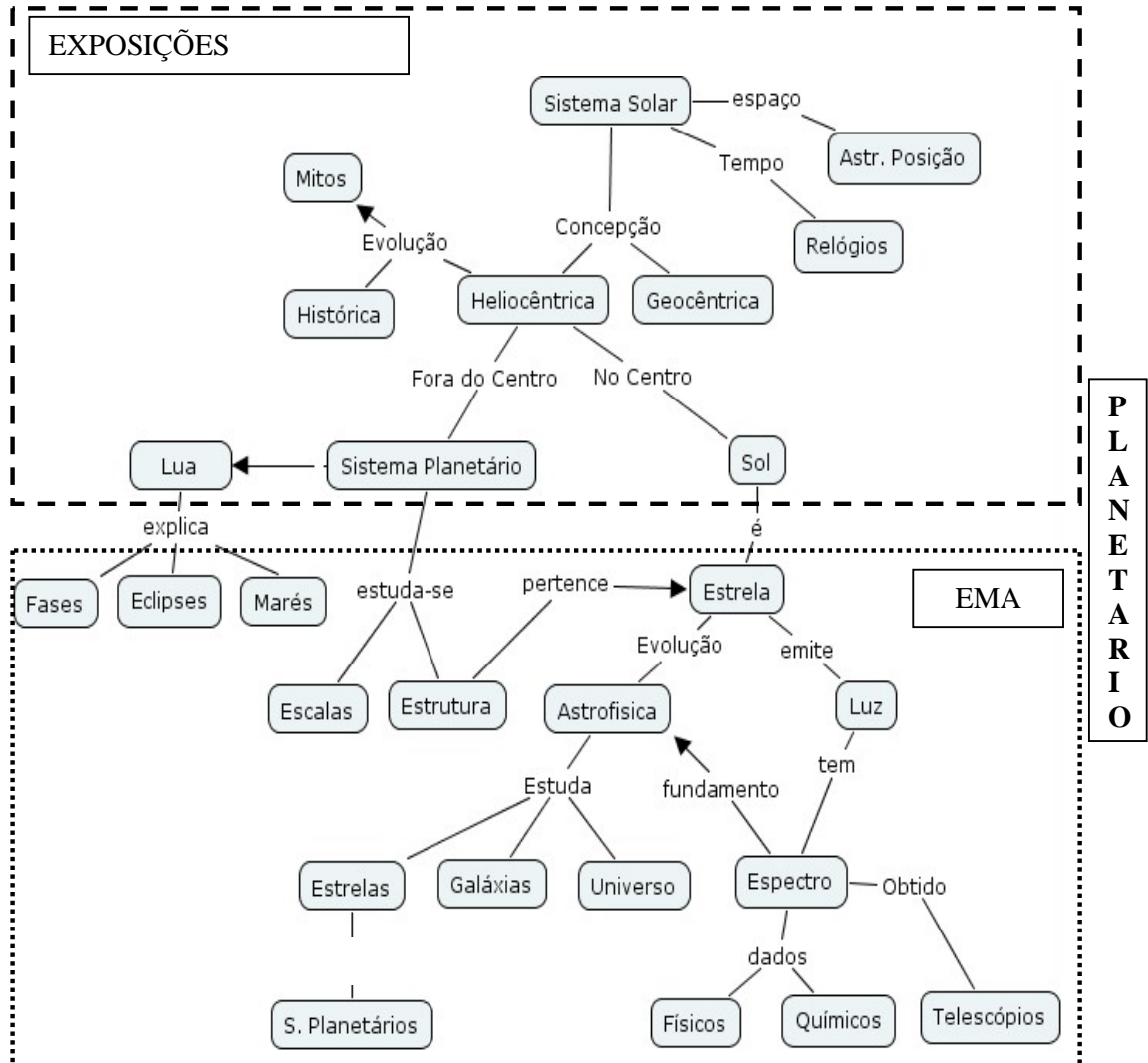


Figura 2: Sobreposição dos espaços de exposições com o Mapa Conceitual.

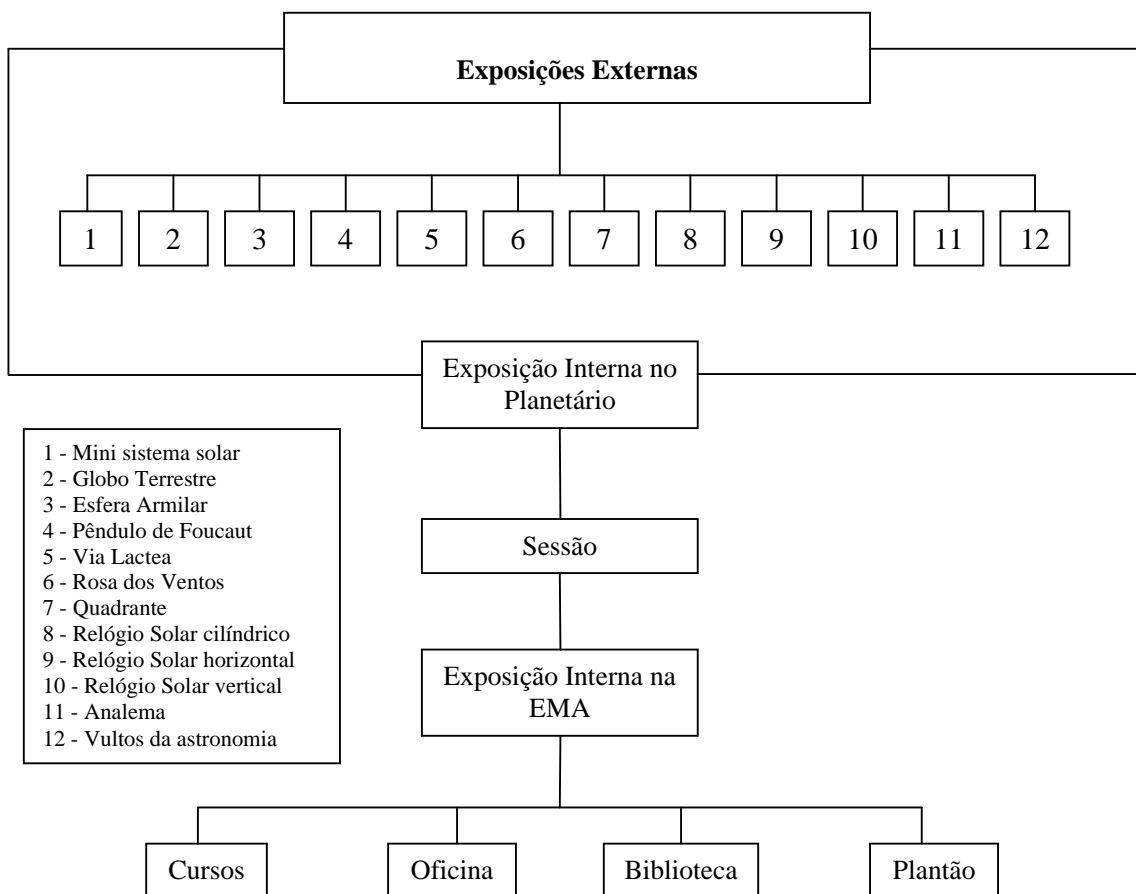


Figura 3: Distribuição Hierárquica das exposições com base no Mapa Conceitual.

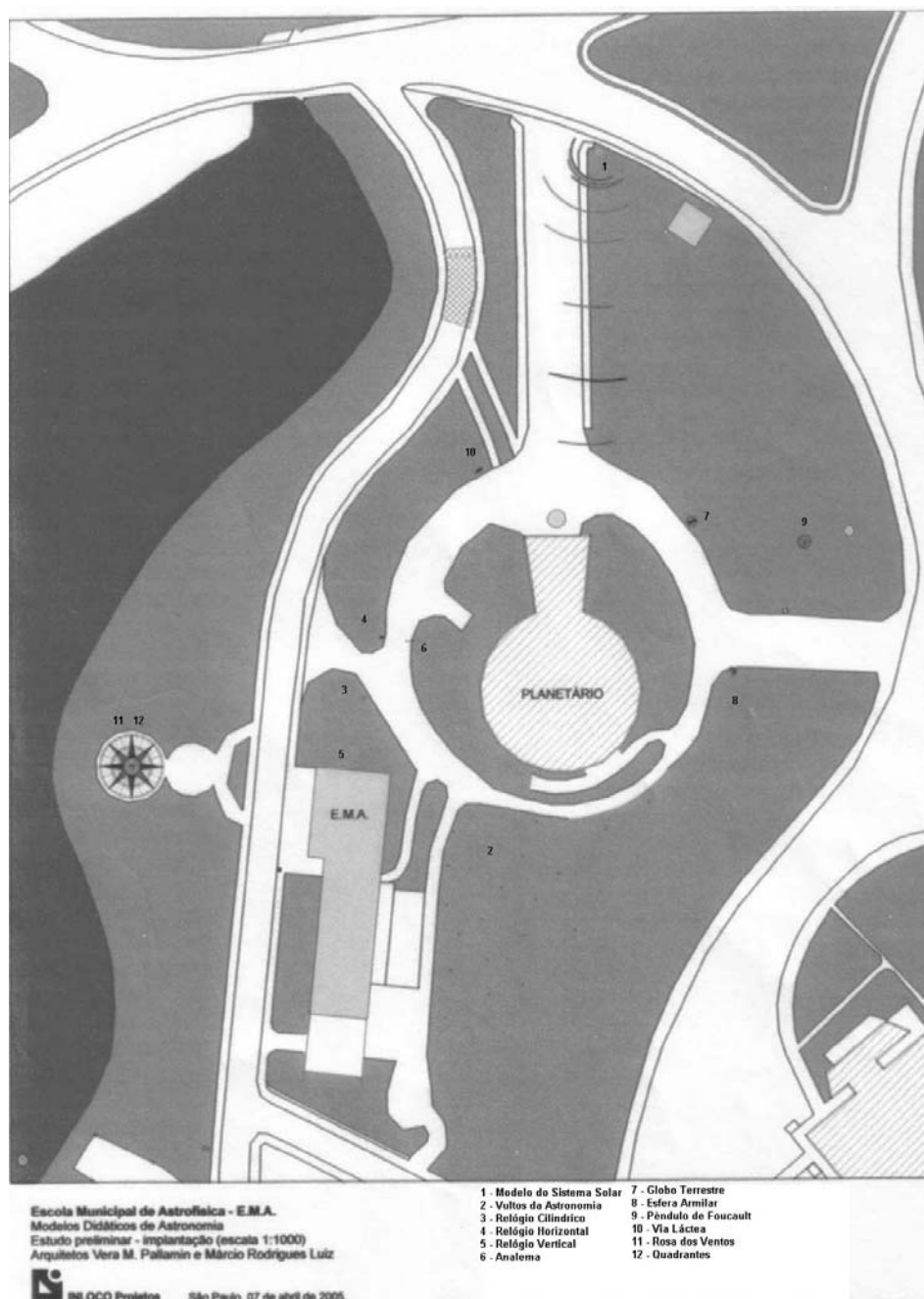


Figura 4: Croqui da distribuição dos objetos externos ao Planetário, posicionados com base no Mapa Conceitual.