

4º Congresso Mundial de Centros de Ciência

Texto Provocativo

por

Ingit K. Mukhopadhyay

O MOVIMENTO DOS CENTROS DE CIÊNCIA NA ÍNDIA – UM RESUMO

Capítulo 1

A EVOLUÇÃO DA REDE DE MUSEUS DE CIÊNCIA NA ÍNDIA

O ensino informal de ciência através de Museus de Ciência na Índia começou há cinquenta anos quando os Museus de Ciência abriram suas portas ao público em Pilani, Rajasthan e Nova Deli. O Museu Central localizado no campus do BITS (Instituto Birla de Tecnologia & Ciência) em Pilani e o museu no interior do Laboratório de Física Nacional (NPL), e as novas instalações da Nova Deli ofereciam mais oportunidades para as pessoas aprenderem ciência nos horários de lazer e o mais importante, de um jeito novo, completamente diferente do jeito formal.

A idéia de estender o ensino da ciência e tecnologia através do veículo dos Museus de Ciência foi impulsionada quando o governo da Índia decidiu em 1956 estabelecer um Museu Industrial e Tecnológico em Calcutá reproduzindo o modelo europeu. Naquela época, o Deutsches Museum em Munique, Alemanha e o Science Museum em Londres foram reconhecidos como instituições líderes nesta área e suas atividades e exposições influenciaram naturalmente o primeiro Museu de Ciência e Tecnologia na Índia.

O Museu Industrial e Tecnológico Birla (BITM) abriu suas portas em 2 de maio de 1959 com sete galerias de Metalurgia de Ferro e Aço e Cobre; Petróleo; Eletricidade; Física Nuclear; Eletrônica; Televisão; Ótica e Assuntos Diversos. Rapidamente ele se tornou a grande novidade da cidade e os alunos desta grande metrópole encontraram no museu uma casa de tesouros de exposições e demonstrações fantásticas de princípios científicos. Motivado pelo sucesso do BITM e pela realização do potencial do Museu da Ciência e da Tecnologia em popularizar a ciência, o Conselho de Pesquisa Científica e Industrial (CSIR) sob cujo controle o BITM funcionava, decidiu criar uma instituição semelhante em Bangalore que, nos anos 60 cresceu rapidamente para se tornar o centro nervoso das atividades científicas na região. O Museu Industrial e Tecnológico Visvevaraya (VITM) abriu suas portas em 1965. Logo, ele passou a ser uma instituição extremamente popular para os alunos de Bangalore e das redondezas. Com isto, os Museus da Ciência constituíram um alicerce forte e confiável no solo do cenário da educação científica na Índia.



Museu Birla, Pilani



BITM, Calcutá

Nos anos 60 e início dos anos 70, os museus da ciência saíram das grandes metrópoles e se estabeleceram nas áreas rurais entre as quais algumas eram predominantemente tribais e economicamente atrasadas. A penetração na área rural dos Museus da Ciência precisava de programas simples com atividades variadas que atraíssem a participação de diferentes comunidades em vilas e pequenas cidades. Novos públicos-alvo, diferentes dos alunos, eram encontrados e programas de conscientização sobre assuntos como Ciência e Tecnologia eram oferecidos a eles. Estava comprovado que estes programas eram altamente populares. Logo, tanto o BITM quanto o VITM começaram a receber pedidos de professores de ciências das escolas das vilas e cidades periféricas para realizar estes programas para os alunos e para as comunidades locais. Porém, por vários motivos, os programas de ciência não podiam ser realizados em grandes partes do país, principalmente nas áreas rurais naquela época. A novidade do aprendizado da ciência no ambiente dos museus permaneceu limitada às grandes cidades e algumas outras pequenas cidades.

O conceito de ‘Exposição de Ciência Móvel’ (MSE) foi criado neste contexto. Para aqueles que não podiam ir aos Museus de Ciência, as mensagens universais da ciência eram levadas até eles. A MSE foi introduzida pela primeira vez pelo BITM em meados dos anos 60 – um ônibus projetado especialmente para este propósito em uma carroceria padrão de ônibus / caminhão com exposições sobre um tema específico, montada em um ônibus juntamente com outros acessórios, projetor de filmes e gerador de emergência. O ônibus geralmente denominado ‘Museobus’, era utilizado para carregar um explicador para conduzir os programas, um mecânico para realizar manutenções e o motorista que dirigia e tomava conta do ônibus. Há quase quarenta anos, o Museobus leva o ensino da ciência para áreas longínquas oferecendo informações atuais sobre Ciência e Tecnologia para pessoas que não têm nenhum contato com os famosos templos de conhecimento das grandes cidades.

Depois de Calcutá e Bangalore, estava na hora de Mumbai ter seu próprio Museu de Ciências. Nesse intervalo, principalmente nos anos 60, o conceito de educação nos Museus foi mudando rapidamente, passando do modo baseado em artefatos para um processo com base em atividades. A idéia principal era incorporar a mudança do modo “*vendo e lendo*” a um modo “*fazendo*” no aprendizado da ciência. O Exploratorium em São Francisco e algumas outras instituições introduziram o conceito ‘Centro de Ciências’ no cenário da educação científica informal. As exposições apresentadas nessas instituições eram criativas, interativas, auto-explicativas e com várias opções para os visitantes. Esta variedade de exposições era bem diferente das exposições com base em temas nos Museus de Ciência enfatizando mensagens através de artefatos relacionados. Cada uma das novas exposições interativas nos

centros de ciências era concebida para transmitir alguma mensagem ou algum princípio científico através de uma comunicação bi-direcional agradável entre a exposição e o visitante. Os experimentos feitos através de diferentes opções oferecidas na exposição trouxeram novos componentes de diversão e descoberta no processo da aprendizagem. O Exploratorium, como pioneiro, influenciou muitos Museus de Ciência no mundo incluindo os Museus de Ciência Indianos. Neste contexto, foi decidido que a nova instalação em Mumbai seria um Centro de Ciências – a representação evoluída dos Museus da Ciência.

O planejamento do Centro de Mumbai começou no início dos anos setenta. Depois de um rigoroso trabalho de campo, foi escolhido um terreno no centro da cidade de Worli, para estabelecer o principal Centro de Ciências na Índia Ocidental. Este terreno ainda estava disponível naquele tempo em uma cidade como Mumbai onde a indústria da construção estava fervilhando, porque era parte da área de depósito de lixo da cidade – sujo, fedorento e perigoso para os cidadãos que transitavam pelas ruas. Porém, com o passar do tempo, com advento do Centro de Ciências Nehru, houve um aperfeiçoamento ambiental definitivo em todo o local. Assim, o Centro de Ciências Nehru tornou-se um agente ativo para o melhoramento da área adjacente ao centro. Hoje, visitando as instalações verdes e escuras do centro, ninguém poderia imaginar que aquele lugar tinha sido um lixão fedorento há trinta anos.



Centro de Ciências Nehru, Mumbai

Enquanto o primeiro Centro de Ciências estava sendo construído em Mumbai, a Comissão de Planejamento do governo indiano constituiu uma força tarefa para avaliar as atividades dos Museus da Ciência funcionando sob o controle do CSIR e recomendou medidas a serem tomadas para o crescimento, sustentação e o uso adequado dessas instituições. A força tarefa viu um potencial imenso dos Museus da Ciência para a criação de consciência e pensamento científico entre as pessoas em geral e fez várias recomendações. As mais importantes eram:

- i) *os museus da ciência precisam ser desenvolvidos em três níveis – nacional, regional e municipal apoiado por unidades de exposição de ciência móvel.*

- ii) *os Museus de Ciência a serem estabelecidos em diferentes partes do país não precisam ser do mesmo tipo e nem precisam seguir um modelo uniforme em termos de tamanho, natureza e escopo. Porém, os museus podem ter um elemento principal em comum fornecido pelas seções relevantes às condições locais.*
- iii) *para o planejamento da rede de Museus da Ciência, deveria haver uma agência exclusiva separada com a especialidade necessária.*

O Órgão Regente e a Sociedade da CSIR aceitaram as recomendações da força tarefa, e posteriormente o Governo da Índia decidiu incorporar uma sociedade autônoma chamada 'Conselho Nacional de Museus da Ciência' em 4 de abril de 1978. Os Museus da Ciência existentes em Calcutá, Bangalore e Mumbai foram, logo depois, desligados da CSIR e seu controle foi assumido pela NCSM. Durante a incorporação, a NCSM também recebeu autorização para desenvolver novos Museus de Ciência e Centros de Ciência no país e administrá-los para o bem da sociedade. Após o desligamento da CSIR, a NCSM foi anexada ao Ministério da Educação e do Bem-estar Social como Ministério usuário do governo da Índia.

De 1978 a 2003, quando o Conselho completou 25 anos de existência, as atividades do Centro de Ciência da Índia viram um crescimento que proporcionou ao movimento do ensino de ciência informal uma posição sólida. Devido às atividades espalhadas por toda parte, as áreas rurais e urbanas estabeleceram, através de uma rede bem conectada, o Conselho Nacional dos Museus da Ciência recebeu atenção e reconhecimento de todas as partes do mundo e em alguns casos tornou-se modelo para os centros de ciência em muitos países desenvolvidos. A rede NCSM funciona com uma orientação de 3 níveis com quatro centros nacionais em Calcutá, Bangalore, Mumbai e Nova Deli. Cada um dos centros nacionais – que geralmente possuem área entre 12.000 e 20.000 metros quadrados com um centro forte de elaboração de exposições, tem sob seu controle vários Centros de Ciência Regionais (RSC) e Centros de Ciência Sub-regionais (SRSC, também chamados de Centros de Ciência Municipais). Os RSCs geralmente se localizam nas capitais com mais de um milhão de pessoas enquanto que os SRSCs se localizam em pequenos municípios, áreas tribais e áreas economicamente atrasadas.



Centro de Ciência Nacional, Nova Deli

Das três unidades em 1978, a rede NCSM aumentou para 14 unidades em 1993 e para 28 em 2003. Atualmente, além dos principais centros nacionais, o Laboratório de Pesquisa Central e Treinamento e a Cidade da Ciência, existem 9 Centros de Ciência Regionais e 13 SRSCs funcionando em diferentes partes do mundo. O NCSM administra o museu da ciência e o movimento dos centros de ciência na Índia e portanto a maioria das informações contidas nas páginas seguintes está relacionada ao desempenho do NCSM. Porém, as políticas adotadas pelo NCSM são mais ou menos as mesmas adotadas por outros museus da ciência e centros de ciência fora do controle do NCSM. Portanto, o NCSM representa verdadeiramente os museus de ciência e os centros de ciência da Índia atualmente.

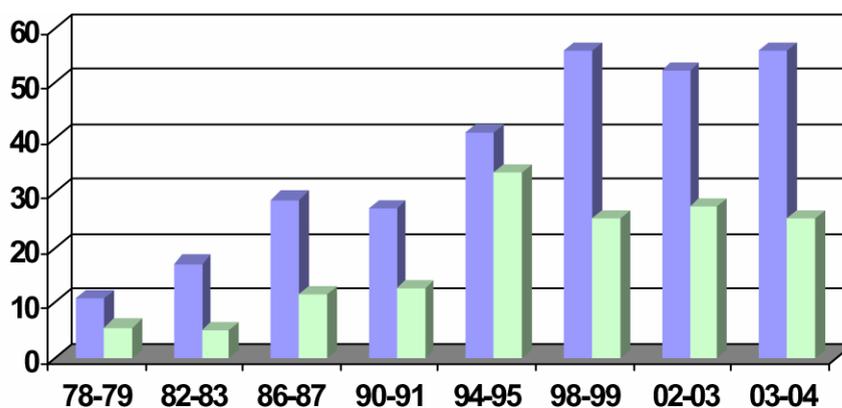
Desenvolvimento da infra-estrutura nas últimas cinco décadas

Décadas	Número de Museus de Ciência e Centros de Ciência	
	Sob o controle do NCSM	Fora do controle do NCSM
1951-1960	01	01
1961-1970	01	01
1971-1980	01	
1981-1990	07	03
1991-2000	16	04
2001-2003	02	02
TOTAL	28	11

Centros de Ciência & Cidades da Ciência em construção – 2004

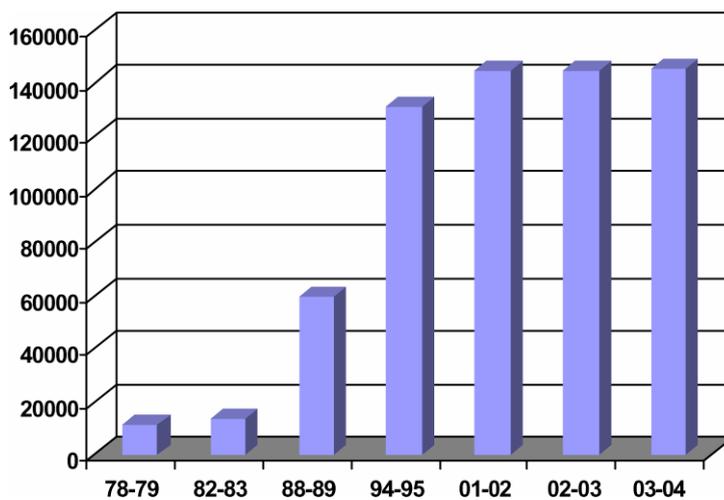
- Centro de Ciência Sikkim, Gangtok
- Centro de Ciência de Manipur, Imphal
- Centro de Ciência Nagaland, Dimapur
- Centro de Ciência Arunachal, Itanagar
- Centro de Ciência Meghalaya, Shillong
- Maharaja Ranjit Singh Panorama, Amritsar (Histórico)
- Cidade da Ciência Regional, Lucknow
- Kalpana Chawla Memorial Planetarium, Kurukshetra
- Museu da Ciência da Agricultura Nacional, Nova Deli

- Centro de Ciência Regional, Ranchi
- Centro de Ciência Regional, Coimbatore, Tamilnadu
- Cidade da Ciência Pushpa Gujral , Jalandhar
- Cidade da Ciência, Gujarat

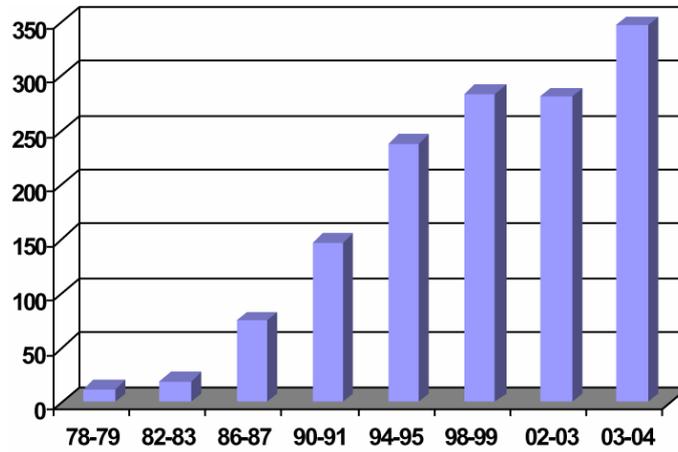


Visitantes (em milhões) no NCSM

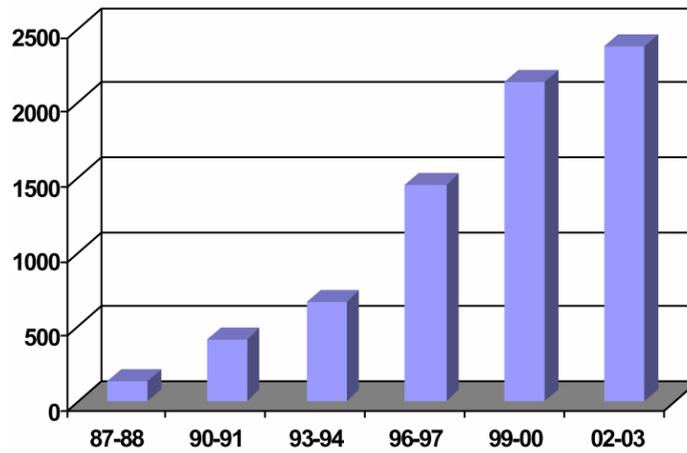
■ Visitantes de Museus
 ■ Visitantes de Exposições Científicas Móveis



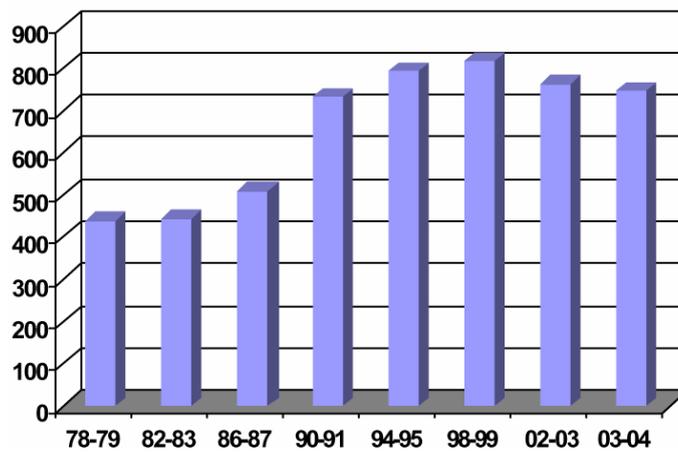
Crescimento de Área (em metros quadrados) no NCSM



Aumento das Despesas Brutas do NCSM (em milhões)

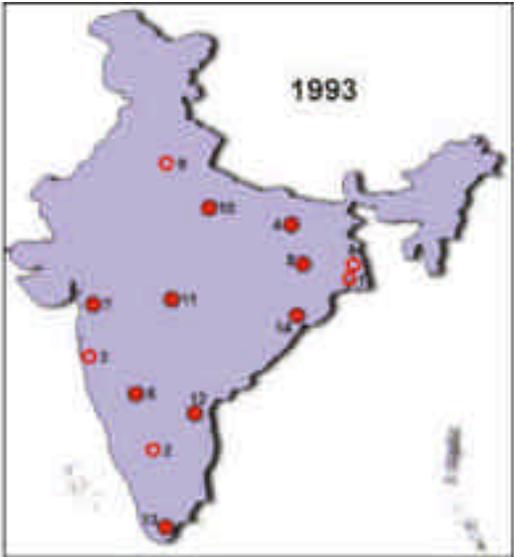


Aumento do Ativo de Capital do NCSM (em milhões)



Mobilização da força de trabalho no NCSM (Total de 28 unidades)

MUSEUS DE CIÊNCIA E CENTROS DE CIÊNCIA SOB O CONTROLE DO NCSM
www.ncsmindia.org www.ncsm.org.in





O Movimento Rural

Um dos objetivos mais importantes do NCSM como a proliferação da consciência científica entre as massas rurais, atividades educacionais direcionadas às massas rurais e semi-urbanas começaram nos anos sessenta em escala limitada. Com o fortalecimento da



infra-estrutura da rede, estas atividades ganharam ímpeto nos anos oitenta. Para aqueles que não podem ir até os museus de ciências e centros de ciências em cidades ou municípios, o NCSM tenta adotar a mensagem da ciência em áreas longínquas do país realizando Exposições de Ciência Móveis (MSE). Estas exposições, montadas em 'Museobuses' são feitas especialmente para viajar por todos os cantos do país levando exposições temáticas sobre assuntos científicos relevantes à vida daqueles que moram nas vilas. A exposição móvel é composta de filmes científicos, shows, palestras de demonstração científica, programas de computador e outras atividades interativas para os membros de comunidades rurais específicas. Estas atividades são monitoradas e aprimoradas continuamente pela rede regional dos centros de ciência e por vezes, a demanda por MSEs nas vilas ultrapassa a capacidade de oferta. Atualmente, uma frota de 22 Museobuses opera em diferentes partes do país. Museobuses especiais estão sendo projetados para que possam se movimentar facilmente em áreas montanhosas e também em áreas onde as estradas não foram bem desenvolvidas. Conectividade via satélite e escopo estendido para a exposição móvel estão sendo planejados para serem incorporados no novo modelo.

Exposição de Ciência Móvel NCSM

Prioridades e Políticas

O desenvolvimento da infra-estrutura foi prioridade do NCSM em 1978, quando o Conselho começou a funcionar. Durante os últimos 25 anos, foi estabelecida uma ampla rede cobrindo todos os estados e os territórios da união. Este crescimento de estabelecimentos físicos – prédios, instalações, equipamentos, mão de obra treinada etc. proporcionou uma posição sólida para o Conselho na virada do século. Porém, desde o início do nono período do plano em 1997, as principais prioridades se concentraram na consolidação, qualidade e eficiência através da otimização. O Conselho atualmente está operando em 28 localidades e decidiu que não irá aumentar a infra-estrutura física do Conselho tanto quanto foi visto nos anos 80 e 90. Por outro lado, o crescimento está sendo sustentado modernizando as unidades existentes do NCSM e fazendo com que elas sejam mais eficientes e tecnológicas e estabelecendo Centros de Ciência em áreas até então não representadas, em base turnkey, pela especialidade do NCSM e entregando-as para o estado ou autoridades locais após a inauguração. Para manter a qualidade das atividades em conformidade com as normas do NCSM, é feito um monitoramento contínuo e o Conselho dá apoio técnico para os centros que são entregues às autoridades locais. Uma das principais iniciativas tomadas no décimo período do plano (começando em 2002) é o estabelecimento de Centros de Ciência em todos os estados da região nordeste e também nas Ilhas Andaman e Nicobar. Estes Centros de Ciência modernos em áreas geograficamente remotas tornaram-se o centro das atenções das atividades científicas para as comunidades em geral e em especial os alunos. Desta maneira, o movimento dos centros de ciência está se tornando regenerativo e o objetivo é dar ao movimento bases locais descentralizadas. Desta forma, espera-se que a expansão e a

penetração da educação científica não formal recebam maior credibilidade nos anos que estão por vir.

Com o aumento do interesse pela Ciência e Tecnologia no nível básico, a fundação dos Clubes de Ciência aumentou em quase todos os estados da Índia.

Número de Clubes de Ciência na Índia (Estaduais)
Fonte: Departamento de Ciência e Tecnologia, Governo da Índia

Andhra Pradesh	– 05	Meghalaya	– 03
Arunachal Pradesh	– 03	Mizoram	– 01
Assam	– 25	Madhya Pradesh	– 52
Bihar	– 21	Orissa	– 16
Delhi	– 03	Pondicherry	– 01
Goa	– 14	Punjab	– 10
Gujarat	– 04	Rajasthan	– 06
Haryana	– 05	Tamilnadu	– 36
Karnataka	– 06	Tripura	– 72
Kerala	– 01	Uttar Pradesh	– 108
Maharastra	– 06	West Bengal	– 60
Manipur	– 07		

Total: 465 clubes registrados até novembro de 2003. Existem muitos Clubes de Ciência não registrados operando em estados diferentes.

Capítulo 2

EVOLUÇÃO DAS EXPOSIÇÕES

No final dos anos 50, os dois principais Museus de Ciência em Pilani e Calcutá exibiram modelos e exposições através de apresentações temáticas. As exposições possuíam um sabor europeu diferente e os espaços das exposições tinham peças, a maioria fabricadas, para narrar a estória do desenvolvimento de um ramo da ciência e da tecnologia. As galerias temáticas tinham dioramas muito bem feitos, artefatos originais e miniaturas de artefatos originais (máquinas a vapor etc.). Nos dois museus mencionados acima, temas relacionados à Ciência e Tecnologia eram apresentados com dioramas e modelos operacionais feitos de maneira primorosa, mas no geral, as galerias não tinham a excitação do aprendizado através da participação dos visitantes. A coleção dos artefatos originais era uma atividade importante porque eram considerados extremamente valiosos para a apresentação autêntica de um tema. Infelizmente, artefatos autênticos não eram fáceis de encontrar e então, o uso de réplicas era um recurso utilizado em muitos casos. O Museu Birla, Pilani, ainda exhibe dioramas muito bem feitos, motores, turbinas e itens semelhantes em seções transversais, e ainda são considerados bastante atraentes no esquema tradicional de exposições temáticas nas áreas de Energia, Metalurgia ou Comunicação. Ao invés de simples recursos audiovisuais, a maioria das informações suplementares era fornecida nas galerias através de tabelas, pôsters e outros recursos.

No meado dos anos 60, um grupo de exposições com o título de “Ciência Popular” foi criado e exibido nas galerias depois das exposições de “Mecânica Popular”

desenvolvidas nos principais museus europeus naquela época. Houve intercâmbios da equipe sênior entre o Museu Industrial e Tecnológico de Birla e alguns dos principais museus na Europa como o Museu da Ciência, em Londres e o Museu Deustches, em Munique. Os projetistas das exposições indianas costumavam ir à Europa, estudar as exposições e voltar para reproduzi-las. Houve um avanço muito importante nos Museus da Ciência em Calcutá e Pilani nesta época. Em ambos os museus, foram criados laboratórios de desenvolvimento de exposições que chamam a atenção. A criação de exposições para as galerias era feita nestes laboratórios depois que eram feitos os experimentos e os projetos de protótipos. A captação de recursos de fora não estava em voga naquela época embora houvesse infra-estrutura capacitada disponível em abundância em Calcutá. As exposições eram construídas nas oficinas com base em materiais de referência, que muitas vezes eram fotografias e experiências.

Nos anos 70, os Museus de Ciência existentes, principalmente os de Calcutá e Bangalore, eram influenciados pela abordagem participativa no projeto da exposição. Com aproximadamente 15 anos de experiência, os planejadores das exposições na Índia estudaram com afincos as exposições interativas desenvolvidas nos Centros de Ciência dos Estados Unidos, principalmente o Exploratorium e introduziram exposições semelhantes nos centros de ciência da Índia. Nesta ocasião, as sugestões da Força Tarefa da Comissão de Planejamento do governo da Índia estavam para ser implementadas indicando um alto potencial para estabelecer novos museus de ciência e desenvolver novas exposições. É quando o conceito de “Centro de Ciência” é adotado na Índia e decidiu-se que o crescimento previsto possibilitaria exposições com mais atividades ao invés de apresentações temáticas de artefatos. As novas instituições que fundadas depois dos museus de ciência em Calcutá (BTIM) e Bangalore (VTIM) eram projetadas com base em uma abordagem de “Centro de Ciência”.





Imagens de uma Galeria sobre Biotecnologia



Exposições Interativas de Ciência Divertida

O Centro de Ciência Nehru em Mumbai foi fundado com um grande número de atividades interativas, mas também com poucas galerias temáticas com peças tradicionais. O Centro de Mumbai começou com uma abordagem pioneira do ensino da ciência através de diversão e alegria criando um “Parque de Ciências” ao ar livre. Pela primeira vez, o aprendizado da ciência acontecia ao ar livre. As exposições externas seguiam critérios diferentes pensava-se que o aprendizado da ciência através das brincadeiras ao ar livre nos parques de ciência poderia ser mais um elemento para a diversão e a alegria das brincadeiras. Por exemplo, alguns balanços foram colocados no parque com três tamanhos diferentes. Enquanto balançavam, as pessoas podiam entender que independente da força que usavam para balançar, o mais comprido seria o mais lento. A curiosidade dos visitantes era respondida através da exposição de uma variedade de jogos relacionados à oscilação. Todo o processo de aprendizado acontecia através de brincadeiras em um ambiente divertido ao ar livre. Na Índia, onde há possibilidade de organizar atividades externas durante quase todo o ano, os parques de ciência viraram a sensação do momento entre os visitantes dos centros de ciência. Com o passar do tempo, o elemento externo foi incorporado em todos os centros de ciência desenvolvidos pelo NCSM.



Ciência ao ar livre: Crianças brincando no Parque de Ciências

Em meados dos anos 80, foram desenvolvidos centros de ciência fora da rede NCSM em Chennai (Madras), Tiruvananthapuram, Hyderabad, e Ahmedabad usando extensamente a abordagem da ciência interativa. O Museu Birla em Pilani desenvolveu um novo salão de “Ciência Popular” com exposições interativas. Durante o início dos anos 90, exposições com auxílio de computador começaram a aparecer no cenário do centro de ciências – especialmente nos centros de ciência do NCSM. Um evento memorável que ocorreu naquela época foi a fundação do Laboratório Central de Pesquisa e Treinamento (CRTL) em Calcutá sob o controle do NCSM para atender às necessidades de Pesquisa e Desenvolvimento e treinamento dos funcionários para os centros de ciência na Índia. O CRTL se concentrou no desenvolvimento de exposições com o auxílio de computador, novos sistemas de animação e esquemas de treinamento específicos formulados para os funcionários dos centros de ciência de diferentes níveis. Nesta fase, o crescimento dos centros de ciência na Índia era rápido, e necessitava de uma padronização nas dimensões de poucos parâmetros funcionais de novos centros de ciência. Deste modo, muitos centros de ciência em nível regional e sub-regional desenvolvidos na Índia nos anos 90, possuem áreas de construção semelhantes, instalações de auditório quase idênticas, e igual mobilização de mão de obra. O investimento de capital inicial para estes centros de ciência tinha um teto. Este teto, porém, era aumentado periodicamente para atender os preços crescentes e também com a introdução de

equipamentos e acessórios mais sofisticados. No início dos anos 90, o NCSM começou a desenvolver exposições para o aprendizado com base na experiência, criando molduras tridimensionais específicas de referência para explicar vários princípios de ciência e tecnologia. Além disso, unidades de projeção de filmes de grande formato e diferentes tipos de simuladores e exposições com realidade virtual começaram a ser utilizadas. Dois centros de ciência em Agartala no estado de Tripura na região nordeste e Jaipur no estado de Rajasthan começaram a funcionar fora da rede NCSM. A última década do século 20 passou por um aumento na demanda de exposições feitas pelo NCSM não apenas na Índia, mas também fora. Os centros de ciência desenvolvidos na Austrália, Israel, Turquia, Ilhas Maurício e Bangladesh adquiriram exposições do NCSM na Índia para utilizar em seus próprios centros. No início do século 21, uma decisão consciente foi tomada no NCSM para a adoção de novas tecnologias para a comunicação da ciência especialmente na plataforma eletrônica digital. Nesta época, grupos de designers de exposição com alguns anos de experiência, começaram a desenvolver programas de multimídia com qualidade e várias ferramentas de novos software para conectar elementos de hardware com programas de computador criados por clientes para serem utilizados nas exposições. Esta tendência está crescendo atualmente, e as equipes estão sendo treinadas para a produção de programas multimídia de alta qualidade e também para conduzir diferentes programas no meio digital. Logo os principais centros de ciência vão ser conectados com as linhas ISDN e poucas unidades de exposições de ciência móveis terão conectividade via satélite de modo que os programas de ciência possam ser mostrados em áreas rurais da Índia através de acordos especiais com os centros de ciência conectados por rede.

Além das galerias permanentes, o NCSM, o Centro de Ciência e Tecnologia Tamilnadu em Chennai e o Centro de Ciência BM Birla em Jaipur desenvolvem exposições temporárias sobre diferentes temas sobre Ciência e Tecnologia com relevância atual. A rede estabelecida do NCSM e a padronização da infra-estrutura física, principalmente os salões de exposição em diferentes centros ajudaram bastante na organização das exposições que poderiam circular pela rede indiana de maneira conveniente em pouco tempo sem expandir ou modificar as instalações existentes disponíveis nesta ampla rede de centros de ciência. As trocas de informações sobre estas exposições e a aplicação de novas tecnologias acontecem de maneira contínua através de um sistema administrativo interno no NCSM. E por último, os designers das exposições dos centros de ciência fora do NCSM começaram a realizar essas trocas de informações.

Capítulo 3

PROGRAMAS: Educação como Prioridade

Como os Centros de Ciência desempenham um papel principal no fornecimento do sistema de ensino da ciência formal oferecendo um ambiente de aprendizado com base em experimentos, todos os centros NCSM criam de maneira ativa uma atmosfera onde os alunos (e adultos também) de diferentes níveis encontram um espaço para “fazer” ciência. Estas exposições e outras atividades de participação em todas as unidades do NCSM oferecem aos visitantes várias opções experimentais através das quais as pessoas podem descobrir as mensagens da ciência e da tecnologia. Atualmente, grupos de alunos compõem 30% dos visitantes para as unidades NCSM no país.

Diferentes programas são conduzidos em cada Centro de Ciência durante o ano. Muitos são projetados e direcionados para alunos enquanto outros são conduzidos para grupos de comunidades específicas. No início dos anos 60, começou a acontecer a “Feira de Ciências

dos Alunos” no Museu Industrial e Tecnológico de Birla onde os alunos das escolas da região podiam participar da feira para mostrar modelos científicos feitos por eles mesmos. As mentes criativas dos alunos possuíam uma base para florescer. A Feira de Ciências dos Alunos logo passou a ser uma atividade bastante popular entre os professores das escolas da região e mais tarde foi introduzida em todos os centros de ciência do NCSM e também fora. Quase ao mesmo tempo, a atividade Palestras de Demonstração de Ciência foi introduzida no BITM que mais tarde levada para outros centros de ciência. Nesta atividade, eram dadas palestras ao vivo sobre diferentes assuntos incluídos na grade curricular de ciências das escolas. Para este objetivo, as palestras eram conduzidas no museu de ciências para grupos de visitantes de escolas ou nos auditórios das faculdades ou das escolas onde o palestrante do Museu podia dar palestras para turmas grandes. As demonstrações podiam ser reproduzidas nos laboratórios das escolas e portanto, essas palestras logo se tornaram assuntos de interesse para os professores de ciência. Uma parte do Programa de Treinamento dos Professores introduzida mais tarde, baseava-se na reprodução de pequenos inventos e equipamentos para a condução de Palestras de Demonstração de Ciência. Sentia-se que o BITM e outros museus de ciência que funcionavam na Índia naquela época, não poderiam atingir grande quantidade de pessoas especialmente nas áreas rurais da Índia. E isto acontecia porque todos os museus de ciência estavam localizados em grandes cidades e que devido a vários motivos, os alunos da área rural não podiam vir para a cidade nem uma vez por ano para participar das atividades dos museus. Em 1965 foi decidido que para aqueles que não podiam ir até os centros de ciência, as instituições podiam fazer o esforço de ir até suas casas levar mensagens da ciência. Portanto, o programa de Exposição de Ciência Móvel foi tomando forma e as exposições sobre temas científicos relevantes e de fácil compreensão eram levadas em ônibus especialmente projetados que podiam viajar para áreas de rurais distantes. A Exposição de Ciências Móvel, mais conhecida como *Museobus*, foi amplamente aceita pelos setores rurais e logo começou a demanda por este tipo de exposição feita por escolas localizadas longe de cidades. O *Museobus*, além das exposições temáticas, carregam filmes e projetores de filme, kits de palestras de demonstração e diferentes equipamentos para engajar não só os alunos das escolas como também grupos das comunidades locais.

Os programas com participação de alunos como a Feira de Ciências e o Seminário de Ciência dos Alunos começaram a crescer nos anos 70 e 80. Diferentes governos de estado e outras instituições se juntaram com os museus de ciência para conduzir estes programas em bairros, distritos e estados. Em média, 200.000 alunos participam dos programas na Índia. Outra atividade chamada “Competição de Ciência e Teatro” foi introduzida recentemente e dentro de um período curto de tempo, tornou-se bem popular. Equipes de teatro escolar participam desta competição por todo o país e apresentam peças sobre assuntos específicos de Ciência e Tecnologia com scripts feitos por professores de ciência. Outros programas interessantes como Competição de Design dos Alunos, Feira de Engenharia dos Alunos, Jogo de Perguntas e Respostas de Ciência, Programas de Conscientização de Computadores e muitos outros programas foram introduzidos com o passar do tempo nos museus e centros de ciência na Índia.

Uma nova iniciativa foi tomada para fazer com que os programas educacionais dos museus de ciência alcancem um público maior através da organização de comunicações científicas por mídia eletrônica. Um grande número de CD ROMs educacionais e VCDs são produzidos pelos centros de ciência para utilização nas escolas. Todo ano, o NCSM produz duas ou três exposições volantes interessantes sobre tópicos científicos para exibir áreas novas para as pessoas. Recentemente, um software de “Laboratório Virtual” foi desenvolvido pelo NCSM para ajudar os alunos das escolas no aprendizado de trabalhos laboratoriais sobre assuntos como Química, Biologia e Física.



Feira de Ciências

Seminário de Ciências



Teatro de Ciências

Programa de Treinamento para Professores



2º Congresso Mundial de Centro de Ciências na Cidade da Ciência em Calcutá



Festival de Exposições da Índia no Butão

Capítulo 4

NOVAS INICIATIVAS

Desde o início do século 21, o NCSM tem funcionado com 28 centros de ciência em operação e museus da ciência localizados em diferentes partes da Índia. As atividades da rede NCSM são tão populares na Índia que os pedidos de estabelecimento de novos centros de ciência têm vindo para o NCSM e o Departamento da Cultura, governo da Índia de diferentes estados. O crescimento da infra-estrutura e sua subsequente manutenção sob a administração do NCSM foram examinados cuidadosamente para determinar a natureza do futuro crescimento do movimento do centro de ciências no país. Sentia-se que era difícil administrar uma rede maior

que a rede existente era difícil para o NCSM. Mas, ao mesmo tempo, as mensagens da Ciência e da Tecnologia precisam ser passadas para áreas até então não apresentadas pelo NCSM neste grande país com população de mais de 1 bilhão. Decidiu-se que o NCSM iria estabelecer centros de ciência em diferentes partes do país especialmente nos estados e territórios que até agora não possuem centros de ciência e mais tarde, entregaram-nos para autoridades locais para operar e manter novos centros de ciência. Com base nesta decisão, trabalhos foram iniciados em 2001 para estabelecer novos centros de ciência nas regiões nordeste do país, ilhas e também nos estados que ainda não possuem centros de ciência. Durante o ano financeiro de abril de 2003 a março de 2004, dois dos novos centros foram abertos para o público e espera-se que mais três sejam abertos antes de março de 2005. Os centros de ciência que iniciaram seus trabalhos serão abertos em 2006 de acordo com o cronograma. Como parte de um pacote oferecido pelo NCSM para os governos de estado para o estabelecimento de novos centros de ciência, os funcionários engajados pelos governos de estado para administrar os novos centros de ciência serão treinados pelo NCSM e estarão disponíveis suportes técnicos do NCSM para as autoridades locais dos governos de estado mesmo depois que os centros de ciência sejam inaugurados e entregues a eles. Desta forma, as atividades de ensino da ciência informais iniciadas pelo NCSM estão sendo reproduzidas em níveis regionais e locais com total apoio do Conselho e do governo da Índia.

O Centro de Ciência e Tecnologia Tamilnadu também se engajou na criação de uma rede no estado de Tamilnadu no sul da Índia. Novos centros de ciência regionais de Trichi e Coimbatore foram desenvolvidos com o financiamento do governo do estado de Tamilnadu. O estado estabelecerá uma rede sob o controle do Centro de Ciência e Tecnologia Tamilnadu, que está desenvolvendo sua capacidade de produzir exposições de qualidade.



Centro de Ciências Anna, Tiruchirappalli, Tamilnadu

A outra questão importante e desafiante que o NCSM enfrentou foi a consolidação e a otimização da ampla rede que controla. De fato, o crescimento da infra-estrutura do Conselho deu frutos nos anos 80 e 90 mas a qualidade e os recursos humanos não cresceram de maneira adequada. Desde 1997, estas duas áreas começaram a ser desenvolvida por meio de monitoramento contínuo da qualidade das exposições e das peças, pesquisa das reações dos visitantes e da realização de programas de treinamento de todos os níveis para dar novos valores e novas capacidades para os recursos humanos existentes.

Outros importantes centros de ciência funcionais fora da alçada do NCSM estão localizados em Pilani, Chennai, Hyderabad, Jaipur, Trivandrum e Agartala. Estes centros e as unidades NCSM mantêm diálogos contínuos sobre diferentes assuntos relacionados à Comunicação da Ciência. A rede do Conselho Nacional de Museus, como a maior rede de Museus e Centros de Ciência do mundo sob uma administração está levando atividades de comunicação científica para a região do sul asiático e tem influência em várias partes mundiais. O NCSM atualmente opera sob o controle do Departamento da Cultura, Ministério do Turismo e da Cultura, governo da Índia.



Academia Sukanta, Agartala

O Laboratório Central de Pesquisa e Treinamento

O crescimento substancial na infra-estrutura da rede do Centro de Ciência na Índia gerou uma demanda interna por exposições sofisticadas e uma base de treinamento para o desenvolvimento de competências e capacitações em projeto e fabricação de exposições e equipamentos eficientes para a comunicação significativa da ciência. Para isto, o Laboratório Central de Pesquisa e Treinamento (CRTL) do Conselho Nacional de Museus da Ciência foi estabelecido como parte das instalações da sede do NCSM em Salt Lake, Calcutá. O CRTL administra novos trabalhos de desenvolvimento para exposições com sistemas de animação modernos, novas técnicas de exibição, diferentes atividades de comunicação de ciência. Um Planetário inflável para educação de astronomia também é fabricado pelo CRTL com licença de uma empresa americana. Alguns patentes e direitos autorais já foram gerados a partir das atividades do laboratório. Iniciativas de capacidade de construção no campo da comunicação da ciência tem sido prioridade nos últimos anos no NCSM. Os resultados começaram a aparecer e o crescimento futuro do NCSM acontecerá através da qualidade para poder alcançar mais eficiência e serviços de classe mundial. Infelizmente, esforços de formação de equipe recentes produziram uma capacidade avançada no NCSM e os projetistas da exposição agora podem realizar as atividades de comunicação de ciência adequadamente auxiliadas pela tecnologia moderna.



Sede do NCSM e as instalações do CRTL de Calcutá

Produto em Processo no CRTL



A especialização de desenvolvimento de exposição das unidades do NCSM e principalmente do CRTL é reconhecida internacionalmente. Isto se reflete em uma demanda contínua por suportes catalíticos de outros centros de ciência e instituições semelhantes na Índia e em outros países. Recentemente, o NCSM apresentou exposições para os centros de ciência na Austrália, Reino Unido, Israel, Turquia e Bangladesh. O primeiro Centro de Ciência das Ilhas Maurício foi fundado pelo NCSM com base turnkey. Várias outras propostas para novos centros de ciência em outros países foram recebidas pelo NCSM durante o último ano.

Um orçamento de pesquisa separado atualmente da ordem de 18.72 milhões de rúpias indianas é fornecido e uma conta de pesquisa separada é mantida. Alguns desenvolvimentos do CRTL receberam patentes e direitos autorais. Com base nesta atividade, o NCSM foi reconhecido pelo Departamento de Pesquisa Científica e Industrial, pelo governo da Índia como Organização de Pesquisa Industrial e Científica. Com este reconhecimento, o NCSM obtém benefícios fiscais e isenção de tarifas de importação de equipamentos do exterior.

É válido mencionar que as novas abordagens no planejamento de novas galerias de exibição são continuamente experimentadas nos Museus de Ciência Indianos. Uma abordagem interessante foi feita durante o estabelecimento de um Centro de Ciências Regional em Kurukshetra no estado de Haryana no Noroeste da Índia. Kurukshetra é bastante conhecida entre os indianos como o lugar descrito no épico *Mahabharata* onde acontece uma grande guerra entre *Pandavas* e *Kauravas*. É também o lugar onde foi proferido o sermão de *Bhagavad Gita* conforme a descrição no épico. Para a fundação de um Centro de Ciências em Kurukshetra, decidiu-se pelo foco no patrimônio de 4.500 anos da Ciência e da Tecnologia no subcontinente indiano. Foi exibida uma apresentação panorâmica em uma superfície cilíndrica de 39 metros de diâmetro e 12 metros de altura da guerra épica como peça de exibição principal. Diferentes sinais científicos descritos no épico foram tirados desta história e explicados sob a ótica do patrimônio indiano na Ciência e na Tecnologia. Toda a apresentação foi baseada na pesquisa conduzida por instituições conhecidas neste campo. O Panorama ajudou a criar uma forte ligação com a história descrita no *Mahabharata* e a história do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia em território indiano. Embora a guerra do *Mahabharata* não tenha nenhuma comprovação arqueológica, quase todos os indianos conhecem o épico e portanto, a apresentação ajudou muito a ativar a curiosidade das pessoas sobre esse antigo patrimônio cultural indiano na Ciência e na Tecnologia.



Panorama e Centro de Ciências Kurukshetra

Avaliação do Impacto

Como não há nenhum ponto de referência com respeito à direção das pesquisas no campo da avaliação do impacto das atividades dos Museus e dos Centros de Ciência indianos, foi decidido pelo NCSM que se iniciassem levantamentos, estudos e pesquisas sobre esses assuntos após identificar inicialmente as fontes de dados e também criar um plano de pesquisa definitivo. Para isto, quatro parcerias são oferecidas pelo NCSM e espera-se que o trabalho para tal levantamento e pesquisa evolua bem em 2004 – o *Ano da Consciência Científica* proclamado pelo governo da Índia. Os trabalhos para a avaliação começaram e espera-se que no final de 2004, já esteja disponível uma base de dados relevante.

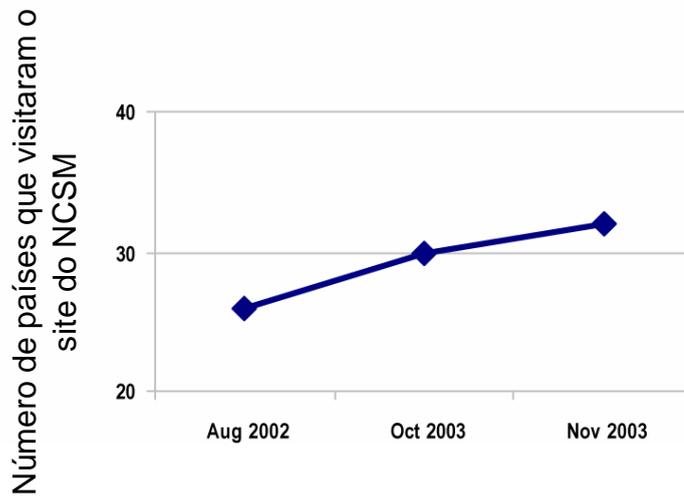
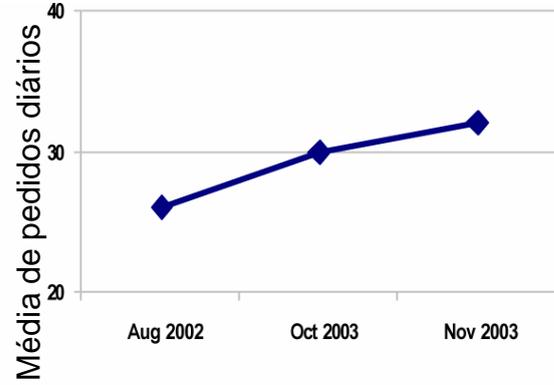
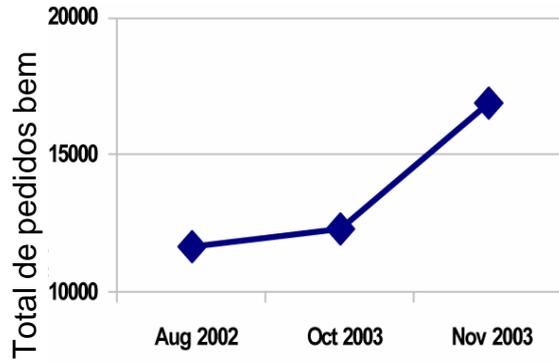
Preparando-se para o futuro

Os centros de ciência que operam na Índia tentam incorporar o desafio das tecnologias mutáveis adaptando-as adequadamente através de programas de treinamento específicos. Entende-se que em um país grande como a Índia, muitas atividades de comunicação da ciência irão acontecer pela internet ou pela mídia eletrônica digital de modo geral nos anos que estão por vir. Diversos centros de ciência já estão se preparando para isto através dos grupos de treinamento de pessoas para a geração de suplementos auxiliados por computador, novos programas multimídia, ferramentas de software etc. Os materiais que serão transmitidos pela internet ou através da distribuição de CD-ROMs para as escolas e outras instituições estão sendo preparados em quantidades. Os quatro principais centros do NCSM em Calcutá, Nova Delhi, Mumbai e Bangalore serão conectados em breve através de linhas ISDN e também será adotada conectividade via satélite. Um estúdio de Web Casting também está sendo planejado para a geração e distribuição de programas on-line. Novas galerias e exposições que estão sendo desenvolvidas pelo NCSM também possuem acesso à internet em um ou mais lugares para que sites relevantes possam ser acessados de dentro das galerias permanentes.

A grande maioria das escolas nas áreas urbanas, semi-urbanas e rurais estabelecidas na Índia terá acesso a ensino computadorizado e em alguns casos acesso à internet também. No final de 2004, em alguns estados do país, a maioria das escolas terá computadores nas salas. Porém, muitas dessas escolas não possuem laboratórios de ciência de boa qualidade. Mesmo nos lugares onde os laboratórios operam, limita-se o número de aulas práticas para otimizar os custos operacionais desses laboratórios. Em vista dessa situação, o NCSM está atualmente desenvolvendo uma série de laboratórios virtuais para conduzir aulas práticas de química, biologia e de física. Os CD-ROMs nestes laboratórios virtuais estarão disponíveis para todas as escolas e também para uso particular. Os principais idiomas da Índia serão utilizados e a ementa para as aulas de ciência será seguida.

Exposição do NCSM através da Internet

www.ncsmindia.org



Capítulo 5

INFORMAÇÕES SOBRE OS VISITANTES

Os Centros de Ciência sob o controle da rede do NCSM são visitados por aproximadamente 6 milhões de pessoas todo ano atualmente. Além disso, as unidades da Exposição de Ciência Móvel são visitadas por aproximadamente 2.5 milhões de visitantes. Desses, aproximadamente 30% a 32% em média inclui grupos de alunos. Os números para os outros centros de ciência são os seguintes:

Instituição	Visitantes do centro (A)			Visitantes do programa de extensão (B)			Visitantes do site da Web
	Adultos	Crianças	Grupos de Alunos	Adultos	Crianças	Grupos de Alunos	
Museu Birla, Pilani, Rajasthan	90,00	30,000					
Centro de Ciência e Tecnologia Tamilnadu + Planetário Birla B.M., Chennai	50,744	77,535		19,000			
	1.06,393	1.53,487					
Museu de Ciência e Tecnologia do Estado de Kerala	92,675	52,863	79,295	2500	195		
Academia Sukanta, Agartala, Tripura	40,000	50,000	20,000	30,000			
Centro de Ciência Birla B.M., Hyderabad	11 milhões						

O Perfil dos Visitantes

Foi realizado um levantamento dos visitantes em diferentes unidades do NCSM durante os últimos anos. Informações compiladas desde levantamento mostram o perfil aproximado dos visitantes para as diferentes unidades do NCSM.

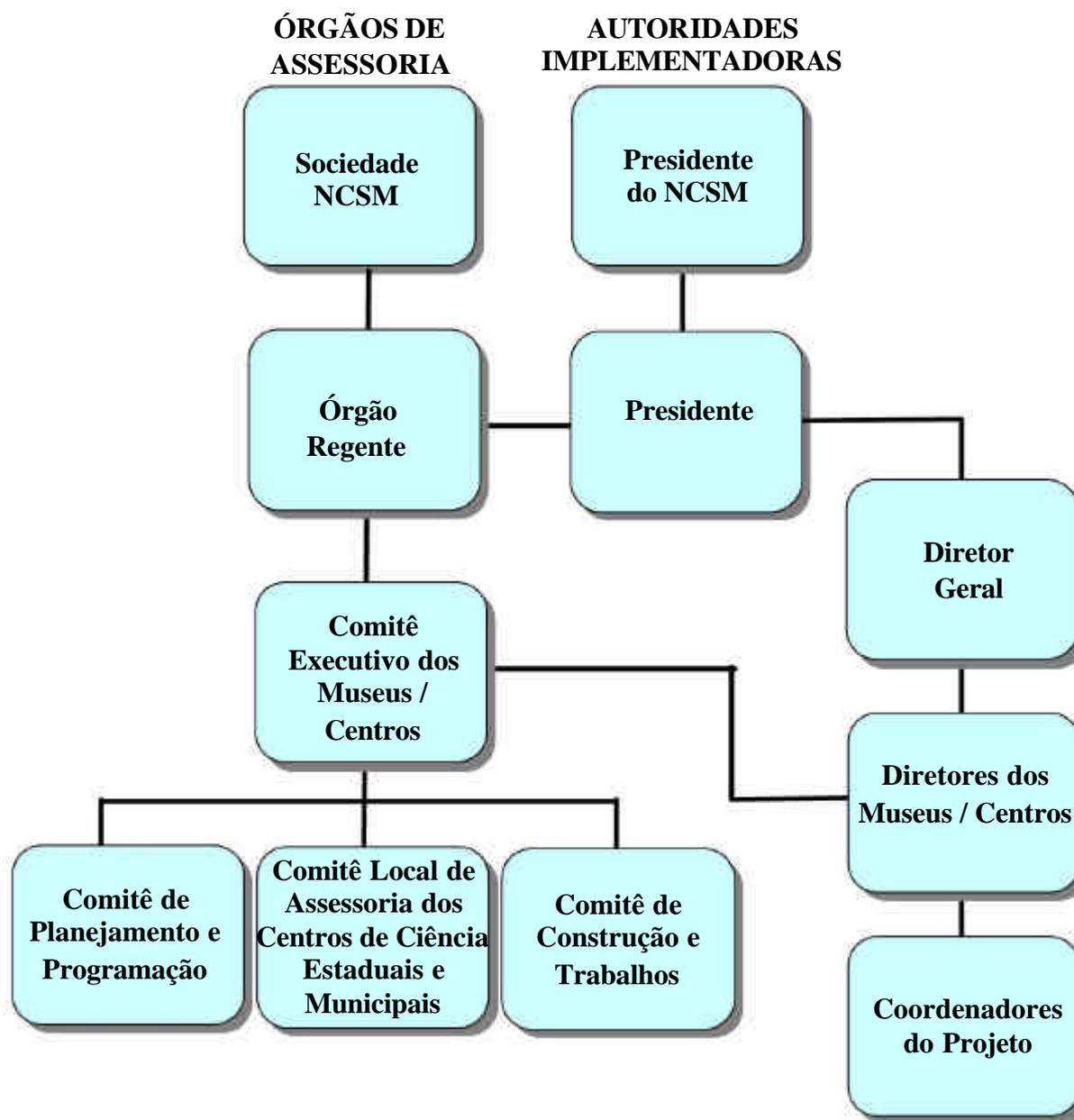
Perfil quanto ao sexo		BITM, Calcutá	Cidade da Ciência	RSC, Nagpur	RSC, Bhopal	NSC, Nova Delhi
	Masculino		65%	78%	70%	72%
Feminino		35%	22%	30%	28%	
Perfil quanto à profissão	Alunos	35%	44%	47%	59%	
	Empresários/Profissionais/Trabalhadores assalariados	54%			37%	35%
	Donas de casa	7%			7%	6%
	Turistas			1%		
	Outros	45		1%	9%	
Perfil de visitantes repetidos		48%	33%			41%

Capítulo 6

ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

No início deste trabalho foi dito que os Museus de Ciência em Calcutá e Bangalore começaram a funcionar como parte do Conselho de Pesquisa Científica e Industrial na Índia (CSIR). O CSIR funciona como rede líder de laboratórios de pesquisa científica e industrial na Índia com suas unidades espalhadas pelo país. Nos anos 50, uma das principais funções dos Museus de Ciência era retratar os novos avanços nos diferentes campos da ciência e da tecnologia que estavam acontecendo na Índia. Havia um foco identificável no cenário indiano no planejamento e no projeto de cada galeria permanente que surgiu naquele tempo no Museu Industrial e Tecnológico Birla, em Calcutá, e o Museu Industrial e Tecnológico Visvesvaraya em Bangalore. O NCSM foi estabelecido em 1978, foi constituído como Sociedade registrada sob a Lei XXVI do Registro das Sociedades de 1961 do Estado de West Bengal com seu escritório registrado em Calcutá. A Sociedade tinha representações de diferentes seções sociais em sua afiliação para que os usuários de todas as camadas da sociedade pudessem ser atendidos adequadamente. O Ministro encarregado do Ministério ou Departamento do Governo da Índia que lida com a Sociedade NCSM é Presidente da Sociedade e pessoas eminentes, não excedendo 19 número, representando Ciência e Tecnologia, Educação, Comércio e Indústria, Arte e Cultura e Museologia, são membros indicados pelo Governo da Índia. Além disso, os membros que representam o Ministério ou Departamento, Assessor Financeiro do Ministério, representante do Departamento de Ciência e Tecnologia, Governo da Índia, o Diretor Geral, CSIR, um representante do Departamento de Educação Técnica, governo da Índia e o Diretor Geral, do NCSM são membros *ex-officio*. A constituição da Sociedade garante que o NCSM mantenha relação direta com diferentes setores sociais econômicos de importância nacional e também com os setores científicos, tecnológicos e educacionais do governo. O Diretor Geral do Conselho funciona como Executivo Principal da Sociedade. Os negócios da Sociedade são gerenciados, administrados, direcionados e controlados e estão sujeitos às regras, estatutos e ordens da Sociedade por um Órgão Regente constituído para este fim. O Órgão Regente do NCSM possui como membros, cientistas renomados, tecnólogos, educadores; pessoas relacionadas ao comércio e indústria, arte e cultura e museologia. O Diretor Geral é responsável pela administração adequada dos negócios e dos fundos da Sociedade sob a direção e orientação do Órgão Regente. O Diretor Geral possui poderes executivos e administrativos adequados para controlar os negócios da Sociedade.

Estrutura Administrativa do NCSM

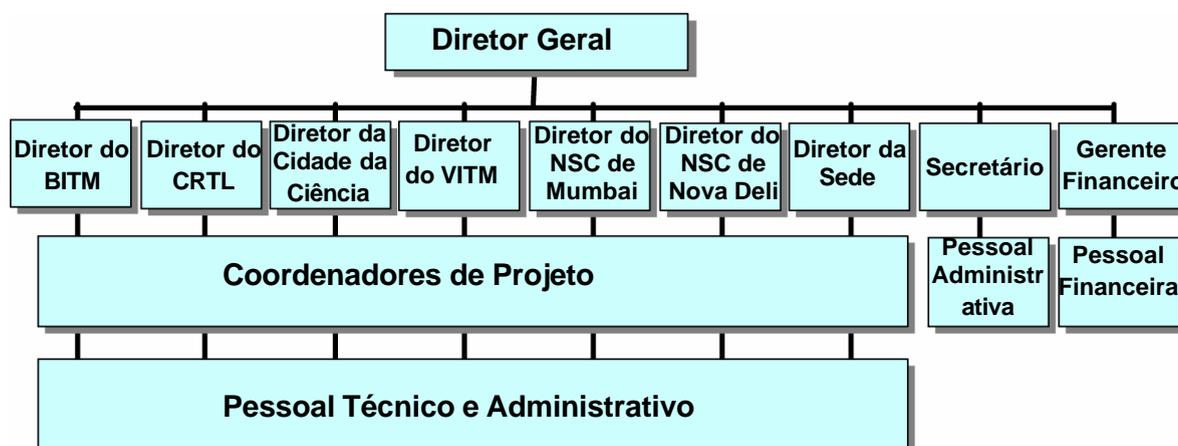


Entre os principais museus de ciência e centros de ciência, o Centro de Ciência e Tecnologia Tamilnadu que também possui um Planetário, foi fundado pelo governo do estado de Tamilnadu. Outro centro de ciência importante – Museu Estadual de Ciência e Tecnologia Kerala e Priyadarsini Planetarium em Thiruvananthapuram foi fundado como um empreendimento do governo de Kerala. Outros centros de ciência menores como Sukanta Academy em Agartala no estado da região nordeste de Tripura são estabelecidos, fundados e controlados por seus respectivos governos estaduais. Entre os museus de ciência e centros de ciência mantidos com financiamento privado, o Museu Birla em Pilani no estado de Rajasthan, o Centro de Ciência B.M. Birla, Hyderabad, no estado de Andhra Pradesh e o Centro de Ciência e Tecnologia B.M. Birla em Jaipur no estado de Rajasthan são importantes. O Museu Birla em Pilani é o museu mais antigo da Índia que completou 50 anos de existência no ano de 2003.

O Conselho Nacional de Museus de Ciência, com 28 unidades espalhadas no mundo todo, possui uma estrutura administrativa bastante descentralizada, com unidades no norte, sul, leste e oeste coordenadas por quatro sedes regionais nas cidades de Calcutá, Nova Deli, Bangalore, e Mumbai. As 29 unidades do NCSM, por outro lado, possuem estrutura de três níveis. Os centros grandes nacionais que possuem área de construção de 15.000 a 20.000 metros quadrados estão localizados em Calcutá, Nova Deli, Bangalore e Mumbai. Além disso, a Cidade da Ciência e o Laboratório Central de Pesquisas e Treinamento também se localizam em Calcutá. Os centros nacionais coordenam a função dos Centros de Ciência Regionais localizados nas quatro zonas do país. Os Centros de Ciência Regionais são centros de ciência de nível médio que possuem área de construção de 4.000 metros quadrados e são estabelecidos com investimento de capital de Rs.65.00 milhões. Estes centros geralmente se localizam nas capitais dos estados ou em grandes cidades metropolitanas com população de mais de um milhão. Cada Centro de Ciência Regional por sua vez, coordena as atividades dos Centros de Ciência Sub-Regionais com área de construção de 1.200 metros quadrados e localizados em cidades menores, áreas economicamente atrasadas ou em áreas onde a população tribal é significativa. A concentração rural do Conselho é uma atividade projetada desde sua origem. No relatório da Força Tarefa feita pela Comissão de Planejamento nos anos 70 como mencionado anteriormente e também os objetivos do Conselho Nacional de Museus de Ciência estruturados durante sua incorporação, observou-se que o benefício das atividades dos centros de ciência não se limitam às cidades e principais cidades apenas, mas são compartilhadas em grandes proporções pela população rural da Índia.

O Laboratório Central de Pesquisa e Treinamento (CRTL), fundado pelo Conselho no final dos anos 80, atende à demanda interna do Conselho para treinamento de serviços internos em diferentes funções do funcionamento do centro de ciência em diferentes níveis. A infraestrutura também é usada como recurso de treinamento por outros países do sul e do sudoeste da Ásia. Foram realizadas atividades de pesquisa significantes no laboratório nas áreas de desenvolvimento de novas peças de exposição, novas técnicas de animação e de exibição. Alguns resultados da pesquisa são patenteados ou colocados sob direitos autorais. Os Museus da Ciência e os Centros de Ciência que funcionam na Índia fora do controle do NCSM utilizam regularmente as instalações do CRTL para treinamento de sua equipe.

Os funcionários do Conselho Nacional dos Museus de Ciência são divididos em três quadros funcionais – científico, técnico e administrativo. O padrão de organização da equipe é mostrado na figura abaixo:



O Conselho está em posição de paridade com relação às principais instituições científicas do país no que diz respeito às condições de trabalho de seus funcionários. Os grupos científicos e técnicos são divididos em quatro grupos com novo recrutamento que acontece no nível inicial de cada grupo. A promoção para níveis mais altos é dada com base em avaliações regulares de cada funcionário nesses grupos após período fixo de residência em um nível. Esta avaliação e a promoção resultante acontece independente de cargos disponíveis no nível mais alto. O grupo científico conta com benefício de promoção de avaliação com base em um Sistema Complementar Flexível (FCS) em paridade aplicável às principais instituições científicas na Índia. Portanto, espera-se que haja a admissão de alunos de alto nível vindos de universidades para os níveis elevados do Conselho. Os funcionários em atividade, porém, são transferíveis para qualquer uma das unidades do NCSM. A seleção e os meios de promoção para os funcionários do grupo que também inclui as pessoas que trabalham no departamento financeiro, acontecem na mesma linha seguida pelas secretarias de governo da Índia.

O Centro de Ciência e Tecnologia de Tamilnadu, o Museu de Ciência e Tecnologia do estado de Kerala e a Sukanta Academy, em Agartala contam com condições de trabalho de escalas salariais em paridade com os funcionários do governo do estado de qualificação e experiência de admissão equivalente. Outros centros de ciência são controlados por sociedades ou fundos de custeio privado, e portanto, seguem as condições de trabalho oferecidas pela sociedade ou pelo fundo.

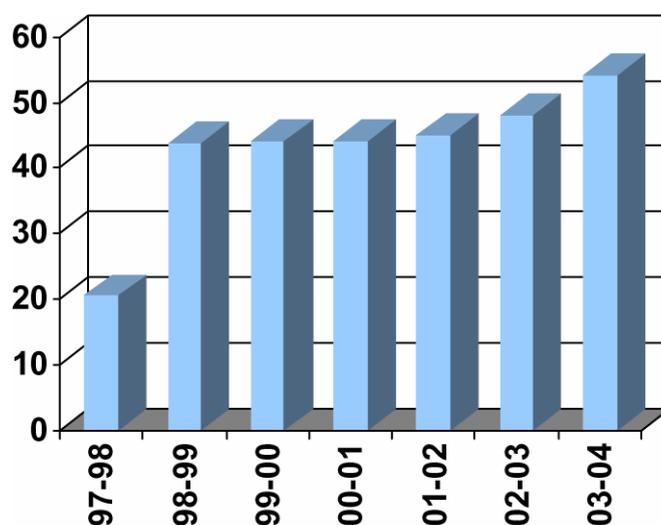
Para os Curadores que trabalham nos centros de ciência sob o controle do NCSM, a qualificação mínima para admissão é Mestrado em Ciências ou Bacharelado em Engenharia ou equivalente. Todas as formações devem ser de primeira classe e em disciplinas relevantes às atividades do Museu/Centro. Todos os candidatos devem ter um ano de experiência relevante após sua formatura. Se houver qualquer requisito especial para qualquer formação profissional para um determinado cargo, a aprovação do Diretor Geral do NCSM deverá ser obtida antes de publicar o anúncio para que a uniformidade da política seja mantida no Conselho.

Atualmente, dos 48 Curadores que trabalham no Conselho, 8 são Ph.D, 20 já concluíram o Mestrado e 20 são formados em Engenharia.

Capítulo 7

FINANCIAMENTO

Dos 40 museus de ciência e centros de ciência que funcionam atualmente na Índia, 34 recebem financiamento dos governos estaduais ou centrais. Os outros são custeados por fundos ou órgãos privados. Com o passar dos anos, com o aumento da demanda de novos centros de ciência, o governo da Índia conseguiu suportar o crescimento aumentando o porte do financiamento ou dividindo o requisito de financiamento de capital com os governos de estado. Normalmente, para estabelecer um novo centro de ciência em nível regional ou sub-regional pelo NCSM, o fundo de capital total necessário é dividido em partes iguais pelo governo central e o governo de estado. Os terrenos nos quais estes centros são estabelecidos são doados, sem custos, pelo governo de estado. Para territórios de categoria especial como nos estados na região nordeste da Índia e as Ilhas, o fundo é compartilhado na proporção 90:10 pelo governo central e o governo local respectivamente. Na proporção atual, os Centros de Ciência Sub-Regionais precisam de um fundo de capital inicial de Rs.20.00 milhões e para um Centro de Ciência Regional este número sobe para Rs.65.00 milhões. Para projetos maiores como a Cidade da Ciência, que necessita de um fundo de aproximadamente Rs.700.00 milhões, o custo de capital é compartilhado na proporção de 13:13:74 pelo governo central, pelo governo de estado e financiamento privado, respectivamente. As normas para as cidades da ciência foram estabelecidas recentemente e a padronização deste financiamento ainda está para acontecer.



Recebimentos de Receita (em milhões de Rúpias.)
(Exceto a Cidade da Ciência em Calcutá)

A Índia atualmente emerge como força industrial. O setor de serviços e o setor de fabricação estão mostrando melhoras. Isto resultou em disponibilidade de fundos com pessoas jurídicas para patrocinar museus e atividades relacionadas a museus. Em muitos casos as indústrias desejam fundar centros de ciência com foco na tecnologia específica que utilizam. Em outros casos, o patrocínio para estabelecer novas galerias em centros de ciência existentes em áreas específicas de Ciência e Tecnologia está disponível nas empresas. O NCSM é conhecido pela

sua especialidade em estabelecer centros de ciência e galerias de museus da ciência e portanto, muitas empresas no setor da agricultura, petróleo, no setor de fabricação eletrônica e setor farmacêutico estão utilizando a especialidade do NCSM para fundar seus próprios centros de ciência ou novas galerias nos centros existentes do NCSM.

O padrão de financiamento do NCSM, Centro de Ciência e Tecnologia de Tamilnadu, o Centro de Ciência e Tecnologia do estado de Kerala, o e Sukanta Academy em Agartala é exibido abaixo. Estes padrões são exemplos, que podem mudar de acordo com as prioridades e as políticas dos governos.

Instituição	Fonte de Receita para o exercício financeiro de 2003-2004 (em milhões de Rúpias)				
	Pública (Tarifa de admissão)	Privada (Doações / Patrocínios)	Apoio Governamental	Outras Fontes de Receita	Total
NCSM	116.32	15.00	290.88	26.80	449.00
Centro de Ciência e Tecnologia de Tamilnadu	4.3	-	14.54	0.35	19.19
Centro de Ciência e Tecnologia do Estado de Kerala	2.36	-	9.00	.084	11.44
Museu Birla em Pilani	.95	-	-	5.00	5.95
Academia Sukanta, em Agartala	.05	-	3.00		3.05
Centro de Ciência Birla B.M.	10.00	-	-	2.50	12.50

Os Museus de Ciência e os Centros de Ciência obtêm suas receitas através das vendas de ingressos, admissão para exposições especiais, patrocínios e venda de exposições e equipamentos como suporte catalisador para outras instituições.

Capítulo 8

OS DESAFIOS

Os principais objetivos dos museus de ciência e dos centros de ciência que funcionam na Índia são, entre outros:

- A popularização da ciência
- Criação de pensamento científico – contra as superstições e obscurantismos
- Complementar o ensino da ciência e tecnologia dado em instituições educacionais formais.
- Organizar programas globais sobre ciência e tecnologia para alcançar grande número de pessoas
- Coletar e disseminar informações sobre ciência e tecnologia
- Engajar ativamente na construção de mão de obra científica
- Gerar uma cultura científica na sociedade atual com base no conhecimento.

Porém, no mundo mutável em que vivemos, estes objetivos devem ser alcançados para lidar com as mudanças sociais, mudanças de tecnologia e também com fatores como a globalização. No cenário atual quando a Índia está emergindo como uma potência industrial globalmente, tornou-se necessário para o cidadão indiano participar do processo de tomada de decisões para a introdução de novas tecnologias e seus produtos. Isto é possível apenas quando as pessoas estão cientes das questões importantes relacionadas à Ciência e Tecnologia. Portanto, cada vez mais pessoas serão alcançadas pelos Museus de Ciência e Centros de Ciência para divulgar a mensagem da Ciência e da Tecnologia de maneira ampla. Com aproximadamente 40 centros de ciência funcionando no país, o número de pessoas que visitam os centros de ciência atualmente é de apenas 1% da população total. Com a introdução da comunicação da ciência através de mídia virtual, os centros irão atingir 2% em breve. O principal desafio, portanto, é regenerar as atividades de ensino da ciência não-formal nas escolas, nas comunidades e outros níveis básicos.

Abaixo estão os principais desafios enfrentados pelos centros de ciência na Índia.

Crescimento da Infra-estrutura e Fundos

O crescimento dos Centros de Ciência foi muito rápido. A qualidade e a consolidação da rede são os principais desafios agora. O crescimento dos Centros de Ciência na Índia sob o controle do NCSM precisa ser limitado antes que cresça muito para uma administração apropriada. O crescimento adicional precisa ocorrer no número de usuários, usando financiamento local e suporte. Não necessariamente fundos governamentais. A disponibilidade de fundos privados ou patrocínio de empresas para instituições não-lucrativas não é tão abundante na Índia quanto em outros países. Mas como o financiamento governamental é limitado, a geração de patrocínio para o financiamento do centro de ciência é uma questão chave na Índia. Atualmente, respostas motivadoras de grandes empresas e Unidades de Setor Público (PSU) começaram a chegar. Nos últimos dois anos, a quantia total da contribuição para o NCSM de pessoas jurídicas e PSUs ultrapassou 50 milhões de Rúpias.

O Declínio da Carreira na Ciência

Nos anos 50, os melhores alunos e alunos de nível médio seguiam carreiras na área científica enquanto que agora, a qualidade mudou e os alunos do ensino médio que escolhem carreiras científicas são de níveis mais baixos entre a população pesquisada. Uma grande maioria dos melhores alunos não escolhe uma carreira científica. Este não é o caso, porém, da engenharia e da medicina que ainda atraem alunos de alto nível.

No cenário indiano, já houve um crescimento fenomenal no número de instituições que oferecem ensino de ciência e o número de alunos interessados em ciência. No nível da graduação, esse interesse era de 125.000 em 1950 e em 2000 aumentou mais de dez vezes.

Apesar deste grande crescimento, a porcentagem total dos alunos que optam por seguir carreiras científicas diminuiu com o passar dos anos.

1950	-	32%
1986	-	20%
2000	-	15%

Se tentarmos descobrir os motivos desta diminuição e analisarmos o nosso sistema de ensino formal da ciência na escola e nas faculdades, observa-se que uma grande quantidade, aproximadamente 90% dos alunos universitários de ciência, estudam em faculdades controladas por universidades. Muitas dessas faculdades estão superlotadas, com laboratórios e bibliotecas precárias, e com poucos funcionários. O programa de ensino de ciência para universitários tornou-se uma rotina de aulas expositivas e matéria escrita no quadro sem nenhuma ênfase na compreensão dos conceitos básicos e na unidade do assunto. Demonstrações em sala de aula e experimentos livres desapareceram dos programas da graduação (embora a ciência seja baseada no experimento). Este ambiente deprimente limita a excitação inerente e natural de fazer ciência. O sistema de provas contribuiu ainda mais para a deterioração do ensino da ciência porque dá ênfase à memorização e ao ato de decorar as informações ao invés de valorizar a habilidade analítica e o raciocínio. Até mesmo a taxa de evasão das faculdades e de reprovações são bem altas; de aproximadamente 40%. Existem, porém poucas instituições que ainda, heroicamente, procuram oferecer ensinamentos de ciência comparáveis aos melhores, tendo que enfrentar programas curriculares antigos e a rigidez das normas institucionais das universidades e desta forma são incapazes de causar significativo impacto no cenário geral.

Como consequência, o entusiasmo pelo aprendizado da ciência diminuiu.

As atividades dos centros de ciência podem preencher efetivamente substancialmente o que está faltando e trazer de volta a qualidade para o aprendizado da ciência através de uma abordagem interativa de “fazer ciência”.

Alcançando as Pessoas Certas

Na Índia, a profissão na área de Comunicação da Ciência está crescendo mas não há nenhum suporte formal do mundo acadêmico. Não há nenhum curso reconhecido sobre Comunicação de Ciência que atenda às necessidades dos Centros de Ciência e que seja dado nas universidades indianas. O treinamento, a motivação e a autorização da equipe em níveis

excelentes são grandes desafios considerando que os Centros de Ciência, afinal, precisam de um nível de energia e educação maiores do que o normal.

O padrão das oportunidades de trabalho para os alunos que se formam nas universidades passou por mudanças dramáticas nos últimos anos. Na Índia, a participação do governo ou de organizações governamentais no mercado de trabalho diminuiu consideravelmente. Houve um considerável deslocamento entre os diferentes setores da economia e este deslocamento se deu a favor do setor de serviços, basicamente o setor de Tecnologia da Informação, comunicação, bancos e serviços financeiros.

No mercado global, a capacitação e os recursos humanos treinados da Índia no setor de serviços foram reconhecidos. Isto atrai alunos com talento para estes setores e des não consideram a carreira científica algo gratificante e satisfatório.

O cenário da pesquisa científica, exceto em alguns setores, está estagnado.

Criando forças

A capacidade de elaboração de exposições do NCSM é bem conhecida. Algumas das atividades direcionadas às comunidades rurais na Índia como as Exposições de Ciência Móveis (MSE) são populares. Até que ponto estas atividades precisam ser comercializadas? Fortes campanhas de marketing algumas vezes desviam os grupos de trabalho das áreas de atividade essencial.

Outra iniciativa importante tomada pelo Conselho está relacionada à comercialização de suas instalações e a especialidade da elaboração de exposições. A demanda mostra que o mercado está crescendo na Índia e também no exterior. Um comitê de especialistas foi formado pelo Órgão Regente do NCSM para analisar este assunto para obter recomendações adequadas para as medidas a serem tomadas nos próximos anos. Os esforços de comercialização aumentaram três vezes mais a obtenção de receita nos últimos seis anos.

Capítulo 9

O PAPEL DOS CENTROS DE CIÊNCIA AO ENFRENTAR O DESAFIO

*“Disseminar o **conhecimento científico** em nossas vidas para estimular as inovações, definidas como novidades de pensamento e ação. Em outras palavras, fazer o que estamos fazendo, individualmente ou coletivamente, de maneiras mais eficientes e satisfatórias.”*

Sr. Atal Behari Vajpayee
Primeiro Ministro da Índia

As atividades dos Centros de Ciência podem introduzir o entusiasmo científico aos alunos desde a escola, e portanto, complementar o ensino formal das escolas através de sua abordagem de *fazer ciência*. Este entusiasmo poderá desviar uma parte da população estudantil para uma carreira na ciência. Nenhum país pode progredir sem ênfase na pesquisa e no desenvolvimento em diferentes campos científicos. É importante desenvolver uma estratégia para que mão de obra treinada podem ser desenvolvidas a longo prazo. A curto prazo, observa-se que, em muitos países, o talento não está indo para o campo da ciência. Se tomarmos medidas imediatas, haverá no futuro, uma diminuição no progresso científico, econômico e social.

O Excelentíssimo Primeiro Ministro das Ilhas Maurício em um de seus discursos declarou que:

*“A ciência ocupa uma posição importante nesta era baseada na tecnologia e no conhecimento. O mundo de hoje está passando por mudanças sem precedentes, com avanços consideráveis no campo da Tecnologia da Informação e das Comunicações. O acesso ao conhecimento tornou-se um fator chave na Nova Economia. As realizações de um país e de seu povo estão sendo determinadas pela sua capacidade de dominar as novas tecnologias. Precisamos adquirir novas competências e nos adaptarmos à inovação tecnológica. Para alcançar este objetivo, o governo está oferecendo facilidades nunca antes oferecidas em termos de infra-estrutura, educação e treinamento. **Todos nós concordamos que o governo e as instituições educacionais precisam analisar a enorme discrepância que existe entre as necessidades futuras do país e o interesse na ciência demonstrado pelos alunos.** Na verdade, um estudo recente realizado pela Comissão de Educação de Terceiro Grau revelou que a porcentagem dos alunos que escolhe disciplinas científicas no nível universitário é baixa em relação às expectativas econômicas futuras.”*

--Trecho do discurso do Excelentíssimo Primeiro Ministro das Ilhas Maurício
Sir Anerood Jugnauth

Políticas de Ciência e Tecnologia do governo da Índia

As políticas de ciência e tecnologia do governo da Índia relacionadas aos Museus de Ciência e Tecnologia foram impulsionadas quando uma Força Tarefa constituída pela Comissão de Planejamento do governo da Índia recomendou um rápido crescimento na infra-estrutura e nas atividades dos museus de ciência. Seguindo estas recomendações, criou-se a infra-estrutura atual de quase 40 museus e centros de ciência. Considerando sua função tão importante, estas instituições disseminam a mensagem da ciência para os cidadãos da Índia, o governo da Índia

recomendou que os museus de ciência e instituições semelhantes disseminassem a mensagem da ciência pelo país. A Política de Ciência e Tecnologia que o governo da Índia publicou em 2003, possui, entre outras, cláusulas:

- para garantir que a mensagem da ciência alcance cada cidadão da Índia, homens e mulheres, jovens e idosos, para que nós possamos disseminar a consciência científica, emergir com uma sociedade desenvolvida e iluminada, e fazer com que todas as pessoas participem do desenvolvimento da ciência e da tecnologia e suas aplicações para o bem estar humano. De fato, a ciência e a tecnologia serão integradas em todas as esferas da atividade nacional;
- incentivar a pesquisa científica nas universidades e outros meios acadêmicos, instituições científicas e de engenharia; e atrair as pessoas que mais se destacam para seguir carreiras na ciência e na tecnologia, transmitindo um senso de entusiasmo com relação aos desafios que surgem, e criando oportunidades de trabalho adequadas para estas pessoas. Construir e manter centros de excelência, que irão melhorar o nível do trabalho em áreas selecionadas para padrões internacionais mais elevados;
- promover a capacitação das mulheres em todas as atividades de ciência e tecnologia e garantir sua participação integral;
- promover a autonomia e liberdade de funcionamento necessários para todas as instituições acadêmicas de Pesquisa e Desenvolvimento, para que haja incentivo para uma atmosfera de trabalho criativo, garantindo ao mesmo tempo que o empreendimento da ciência e da tecnologia no país esteja totalmente voltado para suas responsabilidades e compromissos;
- utilizar todo o potencial da ciência e da tecnologia moderna para proteger, preservar, avaliar, atualizar agregar valor, e utilizar o conhecimento extensivo adquirido durante a longa experiência de civilização da Índia;
- garantir, em uma era na qual a informação é essencial para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, que todos os esforços sejam feitos para obter acesso de alta velocidade às informações, com qualidade e quantidade, com custos acessíveis; e também criar conteúdo digitalizado, válido e utilizável de origem indiana;
- promover cooperação de ciência e tecnologia internacional para alcançar os objetivos do desenvolvimento e da segurança nacional, e fazer com que estes fatores sejam elementos principais nas nossas relações internacionais.

A conscientização da Ciência e da Tecnologia constitui uma parte importante da mais recente Política de Ciência e Tecnologia (2003) do governo da Índia. Ao formular a estratégia relevante para conscientizar a população, a Política observa que:

- há uma necessidade de crescimento para aprimorar a consciência pública sobre a importância da ciência e da tecnologia no dia a dia, e os caminhos para onde a ciência e a tecnologia estão nos levando. As pessoas devem ser capazes de analisarem as implicações da ciência emergente e das opções de tecnologia em áreas que afetam diretamente nossas vidas, incluindo os aspectos éticos, morais, jurídicos, sociais e econômicos. Recentemente, os avanços da biotecnologia e da tecnologia da informação aumentaram dramaticamente o interesse público nas opções de tecnologia em áreas abrangentes. Trabalhos e políticas científicas que resultam deste interesse, precisam ser altamente transparentes e amplamente compreendidos;
- suporte para ampla disseminação de conhecimento científico, através do suporte de museus de ciência, planetários, jardins botânicos e similares, serão aprimorados;

- serão feitos todos os esforços para transmitir para os jovens o entusiasmo e a emoção dos avanços tecnológicos e científicos e incutir o pensamento científico na população em geral;
- será dado suporte especial para programas que procuram popularizar e promover ciência e tecnologia em todas as partes do país. Os programas serão desenvolvidos para promover o aprendizado e a disseminação da ciência através de diferentes idiomas nacionais, para possibilitar comunicação de ciência para todos os níveis da população;

Nas atividades em geral, os museus de ciência e os centros de ciência foram identificados como uma área para promover a conscientização pública da ciência e da tecnologia e o governo da Índia recebeu um incentivo especial nesta área.

Pensamentos para o Futuro

Quando o NCSM foi fundado em 1978, a principal prioridade era a expansão da rede de Museus de Ciência e de Centro de Ciência na Índia. Com uma rede bem grande já estabelecida agora, a prioridade mudou o foco para a qualidade, consolidação e comunicação mais eficiente. As novas instalações de pesquisa e treinamento serão fortalecidas para produzir novas peças de exposição, novas técnicas de exibição, e mão de obra treinada. Todas as unidades do Conselho localizadas em diferentes partes do país serão conectadas através de linhas ISDN e também através de satélites para aumentar a base para compartilhamento de programas em tempo real. O Conselho está pronto para iniciar mais atividades de comunicação de ciência no meio digital e este empreendimento será reforçado nos próximos anos.

O crescimento da infra-estrutura irá continuar no futuro à medida que a demanda aumente na Índia. Porém, para estabelecer novos Centros de Ciência, o Conselho desempenhará o papel de consultor. As atividades serão regenerativas em nível local.

Os Centros de Ciência indianos atualmente estudam e avaliam com cuidado o impacto de suas atividades nos níveis individuais, sociais e econômicos. Iniciaram-se estudos de avaliação e o resultado será utilizado para modificar os programas se necessário, para melhor eficiência e maior impacto. Com a adoção de novas tecnologias e novas abordagens na apresentação de exposições, os Centros de Ciência estão tentando permanecer relevantes para a sociedade. Isto, obviamente, é um aspecto muito importante do movimento dos Centros de Ciência em um país como a Índia onde as diversidades de idioma, de costumes, questões locais e falta de instrução científica são as principais questões. Onze Centros de Ciência e duas grandes Cidades da Ciência estão sendo construídas atualmente em diferentes partes do país.