

## O PAPEL DOS CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana\*<sup>1</sup>, Sonia Lucy Molinari\*\*, Marcilio Hubner de Miranda Neto\*\*

SANT'ANA, D.M.G.; MOLINARI, S.L.; MIRANDA-NETO, M.H. O papel dos Centros e Museus de Ciências na alfabetização científica. *Arq. Apadec*, 9(2):9-13, 2005.

**RESUMO.** A alfabetização científica tem por objetivo elevar o patamar do sistema educacional brasileiro, aproximando pesquisadores e educadores e dirigindo-se para professores, administradores escolares e estudantes do ensino formal. Visa contribuir com a formação de cidadãos que necessitam de conhecimentos básicos em ciência e tecnologia para que possa adquirir atitudes, hábitos e valores necessários para que se tornem seres humanos solidários e criativos, capazes de pensamentos críticos e da tomada de decisões conscientes. Os centros e museus de Ciências, como vitrines de nosso desenvolvimento tecnológico, são capazes de atingir o emocional da população em geral pelo mundo da Ciência e suas aplicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** alfabetização científica; popularização da Ciência; Museus de Ciências; Centros de Ciências.

---

SANT'ANA, D.M.G.; MOLINARI, S.L.; MIRANDA-NETO, M.H. The role of Science Centers and Museums in scientific alphabetization. *Arq. Apadec*, 9(2):9-13, 2005..

**ABSTRACT:** The scientific alphabetization has the goal of increasing the Brazilian educational level, bringing researchers and educators together and targeting professors, school administrators and students of formal learning. It aims at contributing to the formation of citizens who need basic knowledge to become sympathetic and creative human beings, capable of critical thought and conscious decision-making. The Science centers and museums, as show rooms of our technologic development, are capable of reaching the emotional core of the population through the world of Science and its applications.

**KEY WORDS:** scientific alphabetization; popularization of Science; Science Centers.

---

### INTRODUÇÃO

*Unir ciência e arte. Falar de física e química por meio da poesia e da pintura. Falar de literatura e de arte pela física, química e matemática. Observar uma obra de arte com os olhos de um cientista. Aprender história em uma peça de teatro. Misturar conceitos, experimentar, observar, brincar, aprender, descobrir.* (FRANCISCA, 2001)

A literatura científica tem crescido a cada ano. Multiplicam-se os periódicos científicos na mesma velocidade que se tornam mais e mais especializados. O público alvo de cada um deles torna-se cada vez mais restrito e, conseqüentemente, compreender seus textos pressupõe uma ampla gama de conhecimentos anteriores. A população em geral torna-se cada vez mais isolada do conhecimento

científico, principalmente daquele recentemente produzido. Por outro lado, é freqüente encontrarmos textos em revistas de divulgação científica, também com um público restrito, desatualizados ou superficiais, não levando a uma compreensão do leitor.

Entendemos que o conhecimento dos princípios básicos da Ciência possibilita ao cidadão exercer sua cidadania e, dentre outras coisas, seu direito de escolha consciente. Em muitas situações, o desconhecimento dos princípios da Ciência pode transformar o indivíduo em um excluído socialmente. Em outras situações, ele deixa de realizar escolhas conscientes, sendo induzido por campanhas de propaganda, as quais conhecem a realidade da maioria da população brasileira quanto ao raciocínio científico.

---

Apoio CNPq

\*Docente da Universidade Paranaense – UNIPAR – Campus Sede; \*\* Docentes do Departamento de Ciências Morfofisiológicas da UEM: <sup>1</sup>Praca Mascarenhas de Moraes, s/n – Caixa Postal 224 – 87502-210 – Umuarama - PR

Recentemente, em cursos de capacitação ministrados, refletíamos sobre algumas das estratégias (bem-sucedidas) de propaganda de óleos vegetais comestíveis. Tornou-se comum, estampar nos rótulos, que aquele produto “não contém colesterol”. Como a população recebeu a informação de que o colesterol é “apenas algo ruim” (pois quando “têm” colesterol precisam de tratamento médico), optam por aqueles azeites que não possuam a “*molécula doentia*”. Ao desenvolver este raciocínio, a maioria da população, confirma aos estrategistas de propaganda que são **analfabetos cientificamente**. Não sabem que nenhum vegetal produz colesterol em seu metabolismo, e que afirmar a sua inexistência em um óleo vegetal, é afirmar o lógico. Desconhecem também que o colesterol é uma substância que temos em nosso organismo naturalmente, e que somente por sua existência nossas membranas plasmáticas são fluídas e não rígidas. Desconhecem, ainda, que produzimos endogenamente o colesterol, através do metabolismo hepático.

Quando nos deparamos com o alívio ou indignação de quem ouve e constrói este raciocínio, é que pensamos, de quê vale a Ciência, seu avanço e sua publicação, se a população, por não ter base científica ou por receber informações distorcidas e em pedaços, não pode acompanhar criticamente tal avanço. Deste modo, a Ciência pode passar a ser um instrumento de exclusão social daqueles que não a compreendem. Precisamos, refletir sobre formas de tornar a Ciência popularizada, sem ser vulgarizada. Assim, discutimos neste texto os conceitos, reflexões e iniciativas da **alfabetização científica** e a importância dos Museus e Centros de Ciências neste contexto.

## DESENVOLVIMENTO

Os pesquisadores deparam-se constantemente com dificuldades na obtenção de apoio financeiro para o desenvolvimento de seus trabalhos científicos. A busca do apoio governamental é barrada, muitas vezes, pela ausência de legislação que crie sistemas contínuos de financiamento à Ciência. Quando buscamos entender o por quê que não temos a tradição de financiamento, analisamos os investimentos brasileiros em Ciência e Tecnologia e vemos variações muito grandes ao longo do tempo. Percebemos que aqueles parlamentares que representam a população não vêem como prioridade propostas de apoio ao desenvolvimento do conhecimento científico. Certamente, refletem os anseios de suas bases, de onde não surgem estas

solicitações, pois a população não prioriza o apoio à Ciência, pois não compreende sua importância ou aplicabilidade.

Colocar a Ciência em cena, mesmo que de forma lúdica, para conquistar a compreensão e o apoio popular é importante. Nesse sentido, experiências esparsas começam a surgir em vários pontos do país e precisam ser multiplicadas para garantir a disseminação do conhecimento científico de modo a possibilitar a formação crítica da opinião pública (CALDAS, 2002). Estas ações poderão refletir numa cadeia de ações, resultando em maior envolvimento nacional com o tema.

Ao pensarmos em alfabetização e educação científicas somos levados a refletir sobre o sistema educacional geral, onde uma das questões cruciais é o analfabetismo geral. Mas se este ainda é um país que possui uma grande quantidade de analfabetos, em relação à sua população, o que não esperar sobre o “analfabetismo científico” mesmo entre as camadas consideradas escolarizadas? Não se pode, porém, atribuir somente à escola a responsabilidade desta situação, ou de justificar sua crise, como consequência do sistema que a gera, pois ambas fazem parte de um processo sinérgico (MARCHIORI, 1996). Algumas questões devem ser levantadas: O que é preciso saber sobre Ciência para opinar sobre os rumos da pesquisa científica? Por exemplo: o quanto a população sabe sobre a biotecnologia e como esse conhecimento influencia suas opiniões e decisões?

O conceito de alfabetização em ciências (*Science literacy*) tem merecido, nos últimos anos, a atenção de muitos educadores e pesquisadores. Inúmeras pesquisas realizadas em países desenvolvidos têm chegado à conclusão de que a maior parte de sua população não pode ser considerada “cientificamente alfabetizada”. A alfabetização científica foi considerada um dos principais objetivos a serem atingidos por muitos países na década de 80, tendo como alvo à formação geral do indivíduo para a cidadania, envolvendo desde pesquisadores isolados até instituições como a UNESCO, que investem altos recursos em projetos que procuram integrar educadores em ciência de várias partes do mundo (MARCHIORI, 1996).

Quando se fala em alfabetização científica podemos pensar na compreensão que a sociedade tem ou deveria ter dos estudos científicos e de algumas questões políticas atuais que envolvem Ciência e Tecnologia. Porém seu significado tem sido objeto de intensos debates, não podendo a sua definição ser esgotada em um único pensamento.

A alfabetização científica implica a

funcionalidade da compreensão da Ciência articulada e aplicada aos conceitos e valores da vida cotidiana, assim como a apreciação da natureza, da compreensão de seus objetivos e suas limitações, considerados importantes pela comunidade científica. A alfabetização científica, de uma maneira geral, pode ser classificada como prática cívica e cultural (JENKINS, 1993).

Segundo JENKINS (1993) a alfabetização científica deve possibilitar à população o conhecimento da maneira pela qual a Ciência e a Tecnologia trabalham atualmente; apreciação das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, habilidade básica para interpretar numericamente dados estatísticos e probabilísticos; habilidade de assimilar informações técnicas e produtos de tecnologia; alguma compreensão sobre onde e de quem buscar informações sobre assuntos relacionados à Ciência e a Tecnologia.

Por outro lado, o cientista deve estar consciente da importância da divulgação científica e da necessidade de atuar em parceria com os comunicadores, contribuindo, desta forma, para o processo de democratização do conhecimento. Cabe às Universidades e aos centros produtores de ciência e tecnologia, desenvolver um senso ou uma cultura de comunicação, fortalecendo esta, em todos os níveis possíveis. Além disso, deveria haver uma preocupação para a criação de um serviço de informação com o objetivo explícito de dar apoio ao trabalho de divulgação científica, propriamente, e às diferentes formas de comunicação jornalística.

JENKINS (1993) sugeriu, há uma década, que uma situação ideal seria que cada projeto de pesquisa, apoiado pelas diversas agências governamentais de fomento, incluísse no seu corpo uma verba própria para divulgação dos resultados obtidos. Às agências governamentais, por sua vez, caberia a criação de incentivos, prêmios, feiras e congressos, como ações motivadoras, e a criação de programas de fomento por meio de leis de incentivo e de programas de financiamento (como as que se fazem no âmbito do Ministério da Cultura, por exemplo). Considerando que o interesse pela Ciência e Tecnologia deve ser despertado precocemente, dentre essas ações, o governo e as agências de fomento deveriam incentivar programas de “alfabetização científica” e de treinamento, de forma a capacitar professores na busca de informação científica.

Em relação ao apoio à divulgação científica, algumas das sugestões já podem ser visualizadas na atualidade. O CNPq tem incentivado, anualmente, a divulgação científica e o jornalismo científico,

através do Prêmio José Reis de Divulgação Científica (CNPq, 2004). O incentivo aos programas de alfabetização científica pode ser observado em editais específicos para Centros e Museus de Ciências, recentemente oferecidos por agências de fomento no Estado do Paraná (FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, 2002) e em nível nacional (CNPq, 2004; FINEP, 2004). Os frutos destas iniciativas poderão ser observados em breve, mas ainda faltam ações concretas que ampliem a atuação, e o número, dos alfabetizadores científicos.

Felizmente, e de maneira quase independente, os professores, mesmo com todas as dificuldades, vêm desenvolvendo um processo de alfabetização e comunicação científicas muito eficiente – as Feiras de Ciências – tanto no âmbito das próprias escolas como em ocasiões mais amplas e especiais. Graças a eles, durante muito tempo, e quase de forma exclusiva, a formação da cultura científica e da prática da Ciência têm acontecido precocemente. Vemos, portanto, que não faltam iniciativas. Para mudar essa situação, é fundamental que ações passem de quase individuais e pontuais para um processo de generalização, para o que é necessário o compromisso de todos – jornalistas, cientistas e comunicadores. Assim, poderemos deixar de ser “analfabetos científicos”, possibilitando a formação de uma nova geração que tenha a cultura científica como “ingrediente” básico na sua educação geral e, portanto, cidadãos mais conscientes e atuantes.

Indivíduos cientificamente alfabetizados poderão ter melhores e maiores oportunidades profissionais, além de sentirem-se mais seguros para responder à demanda advinda das novas tecnologias. Também serão mais hábeis na avaliação, desde aspectos ligados diretamente a seu bem estar, como medicamentos, nutrição, segurança no trabalho, administração e utilização de energia doméstica, até assuntos de contexto econômico, político e social relacionado ao progresso e à utilização da Ciência (CASTEEL & ISOM, 1984).

Um levantamento realizado pela revista SCIENCE NEWS (1988) sobre o grau de conhecimento dos americanos sobre DNA apresentou, com exemplo, as respostas obtidas de adultos, em 48 estados americanos, à pergunta: o que é DNA? Apenas 2% do total de entrevistados deu a resposta correta, 27% acertaram parcialmente, 63% não responderam e 2% afirmaram “é um veneno...”. É claro que apenas estes dados não permitem avaliar qual parcela da população americana é alfabetizada em Ciências, sobretudo porque este é um conceito recente que ainda não tem critérios definidos.

LEWIS (1973) propõe que a classificação da alfabetização em Ciências seja realizada como:

- (I) *prática: tipo de conhecimento técnico ou científico que ajuda a resolver problemas práticos, de uso imediato,*
- (II) *cívica: conhecimento científico que permite ao cidadão atuar politicamente, de forma consciente, e*
- (III) *cultural: conhecimento cuja motivação reside no desejo de estar a par das conquistas científicas da humanidade.*

A alfabetização em Ciências implica em:

*“... estar familiarizado com a natureza e reconhecer tanto sua diversidade como unidade; compreender conceitos chaves e princípios da ciência; estar consciente de algumas das formas importantes pela quais a ciência, a matemática e a tecnologia interagem; saber que a ciência, matemática e tecnologia são criações do homem, do que decorrem sua força e suas limitações; capacitar-se para uma forma científica de pensamento e usar o conhecimento científico e hábitos mentais para propósitos sociais e individuais” (BINNI & PINNA, 1980).*

### **O papel dos Museus e Centros de Ciências na alfabetização científica**

Cada vez mais as famílias, as escolas, a sociedade e os governos valorizam os centros interativos de ciências que estimulam a curiosidade e permitem compreender ou despertar o interesse para sofisticadas idéias científicas. Nos países desenvolvidos, vários tipos de centros, parques ou museus oferecem opções educacionais que se tornam cada vez mais indissociáveis do dia-a-dia das crianças, dos jovens e dos adultos.

Além disso, é importante notar que a demanda da nossa população em relação à Ciência e a Tecnologia é considerável. Uma pesquisa realizada pelo Instituto Gallup em cerca de 200 cidades brasileiras, por solicitação do Ministério da Ciência e Tecnologia, CNPq e MAST, durante os meses de janeiro e fevereiro de 1987, revelou que 40% da população têm “algum interesse” pela Ciência, 31% têm “muito interesse” e 20% dos brasileiros adultos (o que supera 10 milhões de habitantes) “estudam ou procuram conhecer algum ramo da Ciência” (MCT/ CNPq/ MAST, 1988).

Esta situação não é a mesma em outros países, como nos Estados Unidos, onde a frequência a centros de ciências supera a casa de 50 milhões de

pessoas anualmente, número que se torna pelo menos três vezes maior se incluirmos outros tipos de museus e zoológicos (DANILOV, 1973).

Os Centros de Ciências representam uma vitrine do nosso desenvolvimento científico e tecnológico. Eles podem exibir, de forma interativa e desafiadora, situações, experimentos e amostras das diversas áreas das Ciências, sendo capazes de envolver os estudantes numa nova moldura educacional, difícil de ser projetada em nossas atuais escolas. Desta forma, esses Centros poderiam se converter, de forma atraente, nos laboratórios, inexistentes ou inexplorados, de nossas escolas. Poderiam exibir exposições temáticas diversas e conferências e projeções sobre os mais diversos temas científicos atuais e históricos. Além disso, “amostras periódicas” propiciariam ao visitante estar em contato com os avanços científicos e tecnológicos de muitas áreas. Como um cenário motivacional, a apresentação de “Shows de Ciências” atinge o emocional dos estudantes e da população geral, pelo mundo das Ciências e suas aplicações. Um “show” busca a transposição dos fenômenos, dos limites frios e, muitas vezes, áridos do ensino formal, descritivos e axiomáticos, para um novo cenário, rico de estímulos e fortemente interativo. Este novo cenário é capaz de atingir o emocional de cada expectador, utilizando-se de alguns elementos presentes no espetáculo – o inesperado, o imprevisível, o curioso, o desafio a ser vencido e quebra e/ou a substituição de paradigmas, o artístico/estético, o inacreditável, o mágico/lúdico, o previsível, entre outros (GOLDEMBERG, 1998).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ampliação de uma rede de alfabetização científica é uma medida prioritária para que possamos ampliar a compreensão dos avanços científicos e tecnológicos atuais. Cidadãos que compreendem os princípios científicos e seus avanços podem ser críticos quanto à necessidade ou não de realização de uma pesquisa e a destinação de verbas para seu fomento. Dentre os agentes importantes para a rede de alfabetização científica estão os Museus e Centros de Ciências. Estes desenvolvem uma ação educacional efetiva, o que é confirmado pelas inúmeras pesquisas realizadas nessa área em todo mundo. Cientes de que explicar um fato ou fenômeno científico não tem maior importância que contextualizá-lo, refletindo sobre o alcance social de suas utilizações, os Centros e Museus de Ciências podem interagir com os

visitantes promovendo a formação básica em Ciência.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINNI, L.; PINNA, G. *Museo: storia e funzioni di una macchina cultural del 500 a oggi*. Garganzi: Milão, 1980, p.60-68.

CASTEEL, P.C.; ISOM, B.A. Reciprocal process in science and literacy learning. *The Reading Teacher*. 47(7):538-545, 1994.

CALDAS, G. *Ciência em Cena: a força da linguagem teatral para a alfabetização científica*. Disponível:

[www.abjc.org.br/artigos/art\\_230501.htm](http://www.abjc.org.br/artigos/art_230501.htm). Acesso em: 28/02/2002.

DANILOV, V.J. Science / technology Museums come of age. *Curator* XVI, 3, 1973, p.14.

FRANCISCA, D. Um caminho para a divulgação científica. In: CRESTANA, S.; HAMBURGER, E.W.; SILVA, D.M.; MASCARENHAS, S. *Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciência*. São Paulo: Editora Livraria da física, 2001. p.517-519.

GOLDEMBERG, J. Museus de Ciências. In: CRESTANA, S. GOLDMAN DE CASTRO, M.; PEREIRA, G.R.M. *Centros e museus de ciência. Visões e experiências*. Subsídios para um programa nacional de popularização da ciência. São Paulo: Saraiva. p.33-35.

JENKINS, E.W. Scientific literacy. *The International Encyclopedia of Education*. 2.ed., v.4, p.5345-5350, 1993.

LEWIS, R.H. Museum. In: *Encyclopaedia Britannica*. v.15. Chicago, 1973. p.1036-1040.

MARCHIORI, I.C. Alfabetização científica um desafio possível. *Informativo ABRAPÉE - Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, 4(9):2, 1996.

MCT/CNPq/MAST. O que o brasileiro pensa da ciência e tecnologia. Relatório de pesquisa. Junho, 1988. p.22-23.

SCIENCE NEWS (ed). What is DNA. *Science News*, 123:366, 1989.

---

Recebido em: 24.04.03

Aceito em: 30.09.05

ISSN 1414-7149

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências

<http://www.dgbiblio.unam.mx>