XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Riscos elétricos para a população: inovação didática com o uso de maquetes e experimentos elétricos em palestras educativas

Israel Adriano Pinto
CEMIG Distribuição SA
israelap@cemig.com.br

Palavras-chave
Palestras educativas
Prevenção de acidentes elétricos
Uso racional e seguro da energia elétrica

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma forma didática e simples de tornar acessível aos estudantes do ensino médio os conceitos sobre energia elétrica, ao mesmo tempo tenta-se implantar nos mesmos uma cultura de uso racional e seguro da energia elétrica, bem como ressaltar os riscos inerentes ao produto energia elétrica, seja em casa, no trabalho, na escola ou nas vias públicas.

De uma maneira muito prática, por meio do uso de maquetes que representam uma rede elétrica de distribuição com todos os seus componentes básicos (postes, condutores, transformadores) é possível simular o efeito visual de uma ocorrência no sistema elétrico (curto circuito) em virtude da interferência de objetos como pipas, linhas com cerol e árvores, permitindo assim uma noção mais palpável da presença da tensão (corrente) elétrica aos leigos e estudantes, uma vez que a montagem de experimentos elétricos facilita o entendimento de todo o ciclo e percurso da energia elétrica, desde sua geração até o consumo pelos clientes das distribuidoras de energia elétrica.

1. INTRODUÇÃO

Há muito, as concessionárias de energia elétrica e o próprio poder público, através de seus órgãos, vêm se deparando com um grande desafio: reduzir o número de acidentes relacionados com a energia elétrica.

Mesmo sem uma conclusão concreta sobre as reais causas dos acidentes, tanto com trabalhadores quanto com usuários é notável a contribuição do aspecto comportamental nas ocorrências de acidentes, fato este muito relacionado com a falta de uma cultura prevencionista em todas as camadas da sociedade.

A busca pela mudança dessa cultura para a formação de cidadãos e trabalhadores com espírito prevencionista e assim reduzir o número de acidentes no trabalho e nos demais segmentos da sociedade, passa, obrigatoriamente, pela educação básica das futuras gerações.

Assim verificam-se inúmeras ações com este objetivo, tais como palestras e envolvimento dos integrantes do Corpo de Bombeiros, Polícias Rodoviária e Militar e Instituições Médicas junto a escolas primárias e secundárias com o objetivo único de chamar a atenção das crianças e adolescentes para os diversos riscos inerentes a qualquer atividade do ser humano.
Porém, ao contrário de diversos outros segmentos, os riscos com a energia elétrica não são concretos em função de suas características físicas, e seus principais fatores de riscos são inodoros, invisíveis, inaudíveis e impalpáveis.
O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma metodologia didática onde seja possível às crianças e adolescentes obterem uma noção mais concreta da existência e dos riscos que a energia elétrica lhes proporciona. Esta metodologia se baseia essencialmente no uso de maquetes que simulam os diversos efeitos da tensão (corrente) elétrica quando em contato com os componentes da rede de distribuição, e assim deixar de uma maneira acessível aos sentidos humanos uma mensagem mais objetiva.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Estatísticas de acidentes elétricos no Brasil

Todos os anos são registrados inúmeros acidentes elétricos envolvendo os profissionais da área e a população. Durante o ano de 2007, a Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade registrou 190 acidentes com choque elétrico e destes 156 foram fatais (GRÁFICO 1).

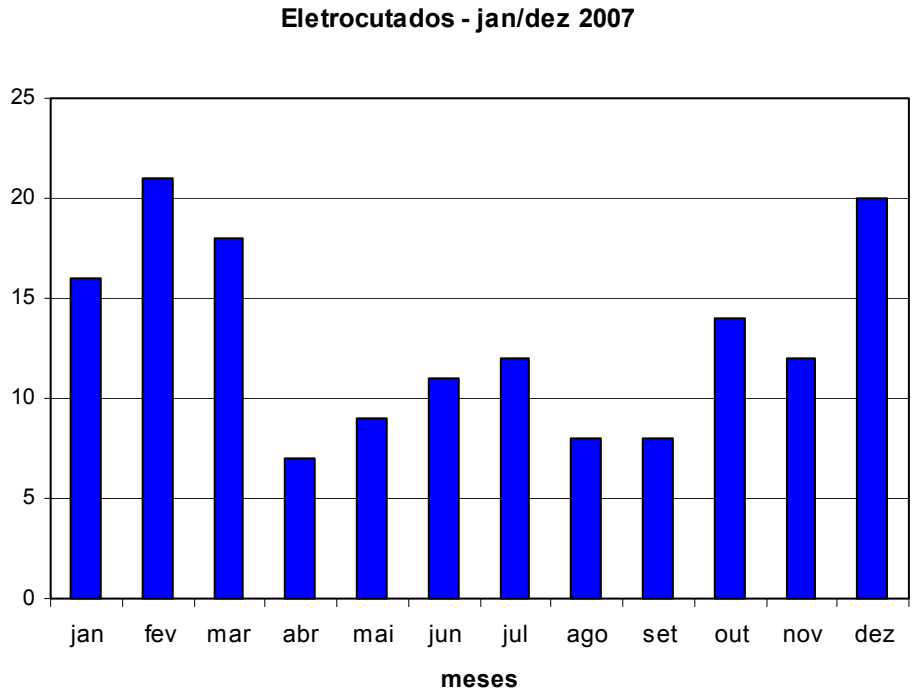

GRÁFICO 1. Números de eletrocutados durante o período de janeiro a dezembro de 2007 (ABRACOPEL, 2008).

Os números supracitados referem-se apenas aos acidentes de origem elétrica, no entanto, deve-se ressaltar outro fator preocupante, que via de regra envolve crianças e adolescentes e que não estão necessariamente ligados às questões elétricas, como o elevado número de acidentes envolvendo o uso de linhas de pipas com cerol.

Os dados fornecidos pelo Corpo de Bombeiros de Minas Gerais entre os anos de 2001 e 2006 refletem a grande freqüência de acidentes desta natureza, muitos deles fatais ou geradores de graves seqüelas (GRÁFICO 2).

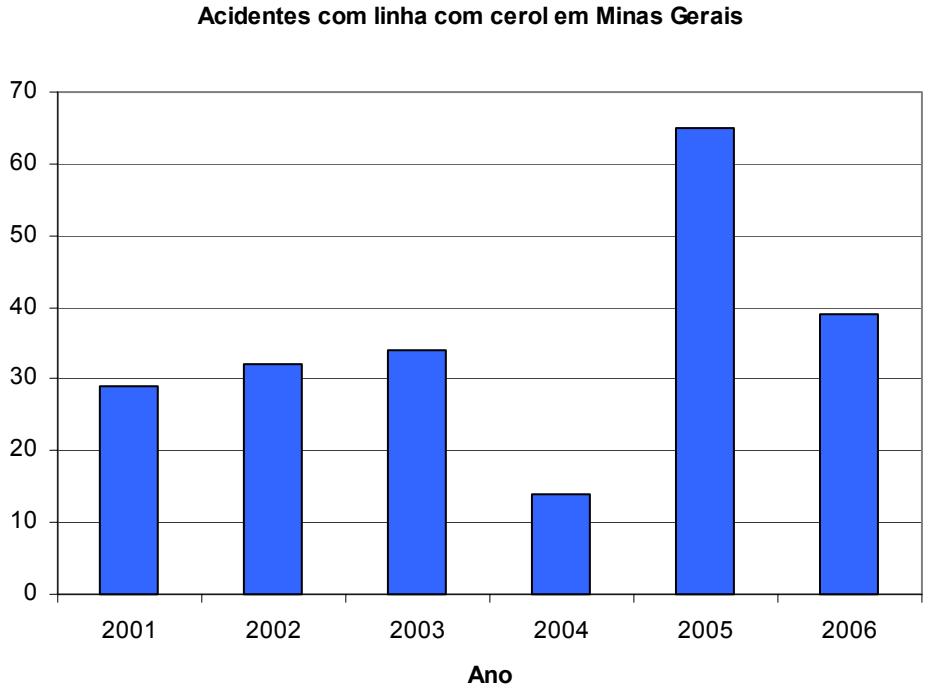

GRÁFICO 2. Números de acidentes com linha com cerol ocorridos no Estado de Minas Gerais.

Dada a relevância dos números, fica patente a necessidade de um trabalho eficaz que trate tanto da educação quanto a prevenção e a conscientização no que tange aos riscos do mau uso da energia elétrica.

2.2 Metodologia tradicional das palestras em escolas

As palestras normalmente são feitas utilizando-se aulas expositivas, com o auxílio de recursos áudio-visuais (fitas de vídeo), cartazes, banners que, muitas vezes, não proporcionam um atrativo para a faixa etária a que se destina, considerando a imaterialidade da mensagem e dos efeitos buscados quando da explanação dos riscos inerentes à energia elétrica.

Percebe-se nesta faixa etária um interesse pela materialização e tudo que parece muito abstrato, não os atrai ou mesmo não os convence de sua existência, portanto, não contribui para o objetivo final da palestra. Assim, o uso de instrumentos, como as maquetes, que tornam os riscos elétricos mais perceptíveis, além de promover o interesse dos alunos, são fundamentais no despertar da motivação e conscientização. Vygotsky (1987), ressalta que qualquer ser humano, quando devidamente estimulado, imagina, combina, modifica e cria, em diferentes graus de complexidade.

Segundo Paulo Freire (1990), a leitura do mundo precede a leitura da palavra da mesma maneira que o ato de ler palavras implica necessariamente uma contínua releitura do mundo. Partindo desta premissa pode-se notar o quão importante é a forma didática de expor o conteúdo a ser trabalhado. Este fato pôde ser comprovado com a visita de alunos nas instalações da empresa (usinas e subestações) onde a proximidade com a realidade possibilitou aos alunos visualizar de maneira mais concreta a "existência" da energia elétrica.

Com base nessa percepção, buscou-se levar essa materialidade para as salas de aula, pois nem sempre é possível trazer os alunos para próximo das instalações da empresa.

2.3. Levando o sistema elétrico da distribuidora para o interior das salas de aula

Com o objetivo de demonstrar a materialização da "existência" da energia elétrica aos alunos, desenvolvemos equipamentos que baseados na ciência, demonstram diversos efeitos naturais relacionados com a energia elétrica, como o magnetismo, a indução, a geração de corrente elétrica, a geração de arcos elétricos e a luminosidade.

2.4. **D***escrição das maquetes*

A maquete da "rede elétrica" (FIGURA 1) tem os principais componentes de uma rede convencional, é construída de forma artesanal e utiliza postes e cruzetas de madeira, condutores de latão e isoladores de epóxi. A energização do sistema de alta tensão é feita através de um transformador utilizado para luz "neon" com saída secundária de 5000 v e alimentação primária com 127 V ou 220 V. A energização do sistema de baixa tensão é feito através de um disjuntor de 10 A com tensão de 127 V. Todo o sistema da maquete é protegido por disjuntores e para a segurança do operador o teste de isolamento dos componentes é feito com tensão de 15000 V.

Devido às suas características, a maquete deve ser somente utilizada por profissional da área elétrica, bem como deverá ser usadas luvas isolantes, capacete e óculos de proteção.

Como pode ser observado nas fotos, com o uso desta maquete podemos demonstrar vários efeitos elétricos, tais como: arco elétrico com linha com "cerol" (FIGURA 1), arco elétrico pelo contato com vegetação (FIGURA 2), arco elétrico com contato de objeto metálicos (FIGURA 3) e curto circuito com objetos metálicos em baixa tensão (FIGURA 4).

FIGURA 1. Maquete de uma Rede Elétrica.

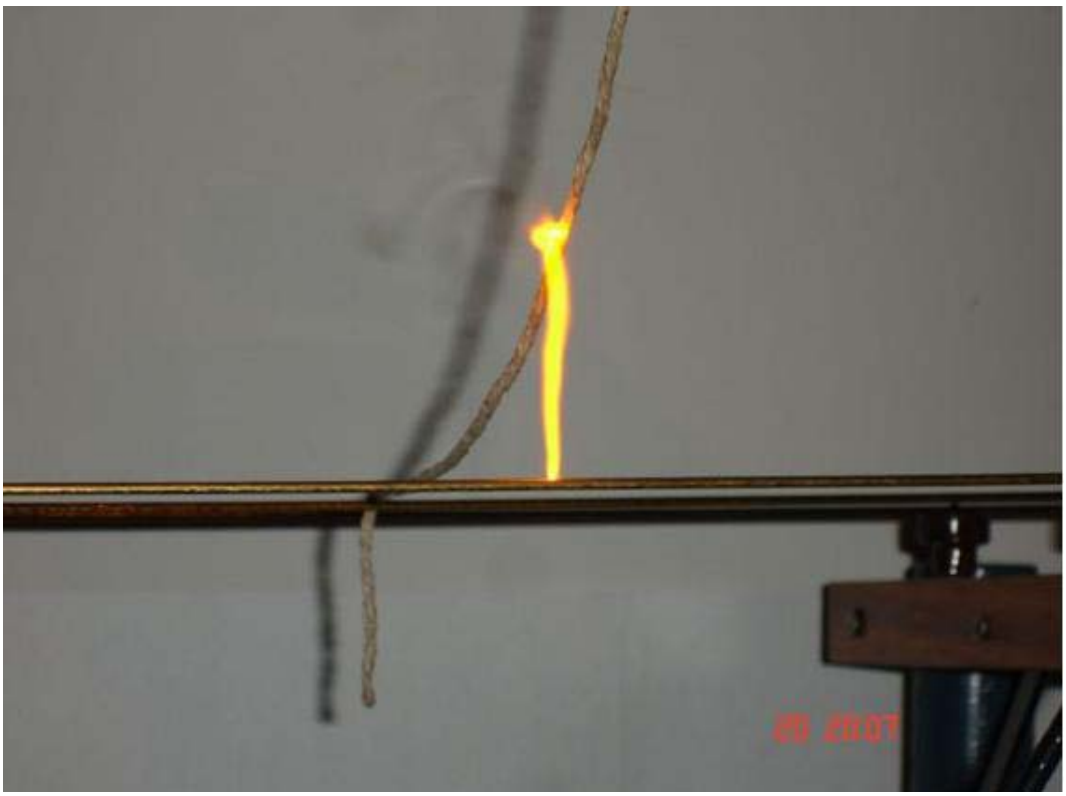

FIGURA 2. Simulação de linha com cerol tocando a alta tensão.

FIGURA 3. Simulação de toque acidental da arborização urbana na alta tensão.

FIGURA 4. Simulação de toque acidental de objetos metálicos na alta tensão, muito comum na construção civil.

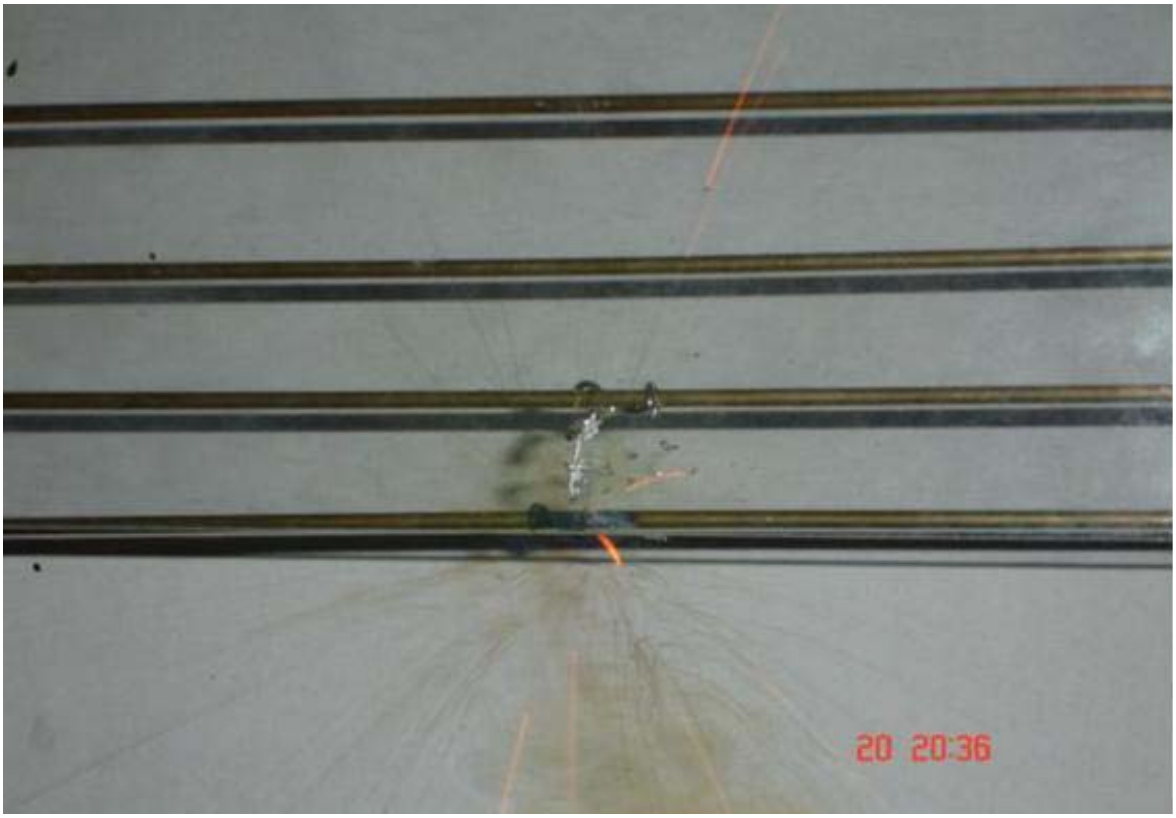

FIGURA 5. Simulação de curto circuito com objetos metálicos tocando a rede de baixa tensão.

Em função da difusão dessa metodologia nos foram solicitadas a montagem dessas maquetes para uso por colegas de trabalho que ministram palestras a alunos e comunidades em geral, tendo sido enviadas algumas delas para várias partes do Estado de Minas Gerais.

Com o crescente interesse dos alunos em várias questões, não só de segurança, mas também de conservação e formas alternativas de produção de energia, desenvolvemos experimentos elétricos, vistos nas fotos, que simulam a geração elétrica (FIGURA 6), efeitos da indução eletromagnética (FIGURA 7), gerador de arcos elétricos (FIGURA 8), aquecimento solar (FIGURA 9) e energia foto-voltaica (FIGURA 10).

Consideramos que tais experimentos são fundamentais para uma boa abordagem sobre os temas geração e distribuição de energia e também das tecnologias alternativas, cada vez mais presentes em nosso dia a dia.

FIGURA 6. Gerador elétrico manual com imãs permanentes e bobinas fixas.

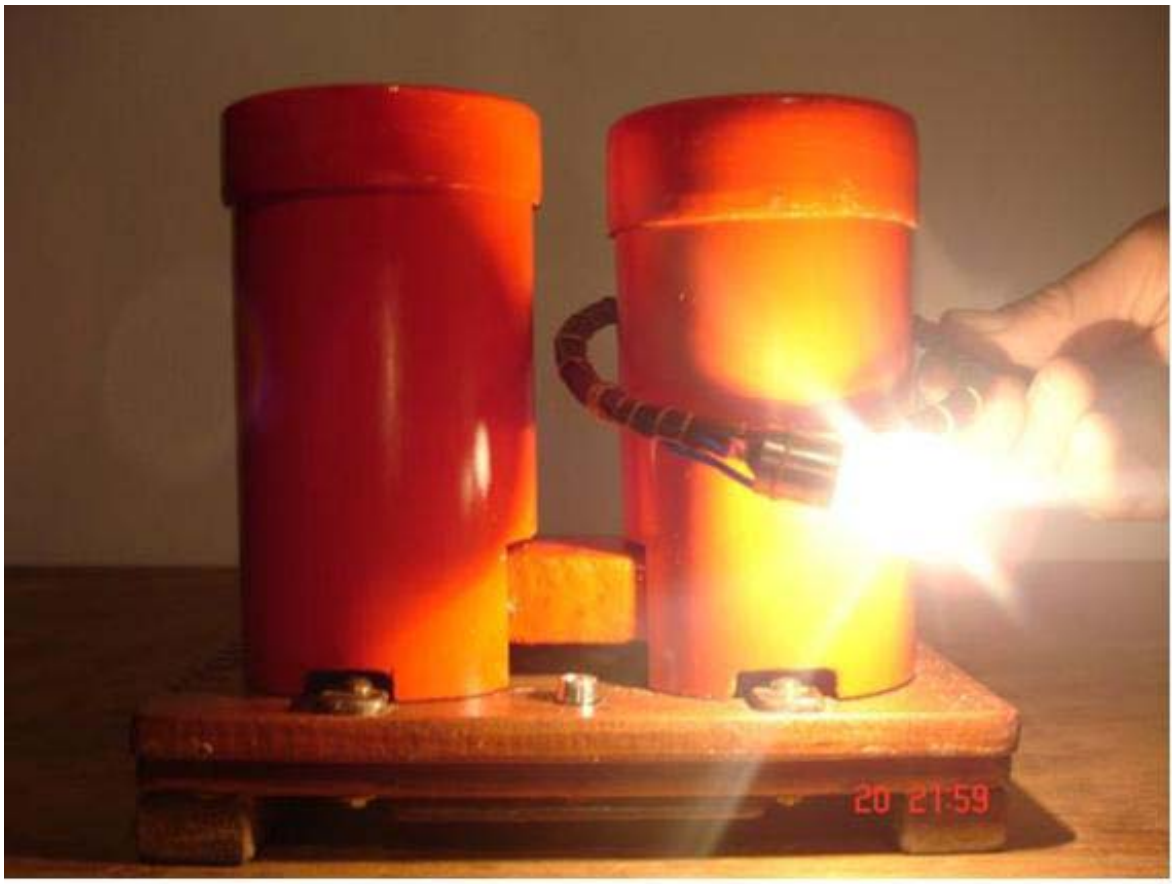

FIGURA 7. Eletroímã com bobina de indução.

FIGURA 8. Gerador de raios elétricos com tensão de 5000 V.

FIGURA 9. Modelo de aquecimento solar, abordagem de temas ligados à conservação de energia.

FIGURA 10. Painel fotovoltaico para a abordagem de temas ligados às energias alternativas.

2.5. A aplicação prática

Como em toda forma de educação e conscientização, a mensuração do ganho e a comprovação dos objetivos alcançados somente serão obtidas em longo prazo. Porém pelo retorno que obtemos da direção de escolas que visitamos ou eventos que participamos, percebe-se que aos olhos dos profissionais da educação nosso intento foi alcançado (FIGURA 11 e 12).

Percebe-se uma atenção e um interesse muito maior das crianças e que certamente as levará a ter maior consciência do risco e do uso adequado da energia elétrica, além tornar-se propagadoras das informações ministradas nas palestras educativas sobre a prevenção de acidentes elétricos para os diversos setores da comunidade e principalmente em seus lares.

FIGURA 11. Aplicação prática das maquetes em evento público municipal.

FIGURA 12. Aplicação prática das maquetes em palestra para alunos de uma escola pública municipal.

3. CONCLUSÕES

Em função da experiência que adquirimos em 15 anos de palestras em escolas, associações de bairros, associações de classes e eventos comunitários em geral, tanto representando a concessionária de energia elétrica como também em ações voluntárias na comunidade, percebemos que o objetivo inicial de uma percepção mais concreta da energia elétrica e principalmente dos riscos associados ao seu uso e sua convivência harmoniosa com o ser humano obteve um alcance muito maior quando partimos da metodologia tradicional de aulas expositivas para uma forma mais prática e palpável, utilizando-se dos experimentos elétricos e principalmente da "maquete da rede elétrica" descrita no presente trabalho.
Recomendamos que as concessionárias distribuidoras de energia elétrica, bem como o poder público, analisem a viabilidade da adoção dessa metodologia, e para tanto nos colocamos à disposição para fornecer dados técnicos que possibilitem a construção e o uso destas maquetes e experimentos elétricos. Com isto certamente conseguiremos um alcance maior na mudança de cultura das futuras gerações fazendo-as mais conscientes e prevencionistas quanto aos riscos do uso inadequado da energia elétrica.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABRACOPEL. Acesso em 30/03/2008, disponível em: (www.abracopel.org.br).

Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. Acesso em 30/03/2008, disponível em: (www. bombeiros.mg.gov.br).

FREIRE, P.; MACEDO, D. Alfabetização: leitura da palavra leitura do mundo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

VYGOTSKY, L.S. La imaginación y el arte en la infancia. Ensayo psicológico. Madri, Ediciones y Distribuciones Hispánicas, 1987.