

## INSTALAÇÃO DE UMA CÉLULA GIGANTE: AVALIAÇÃO DE UM INOVADOR PROGRAMA DE VISITA A ESCOLAS

### ‘THE GIANT CELL’: A SURVEY OF THE ACCEPTANCE OF AN INNOVATIVE INFORMAL LEARNING PROGRAM

*Nigro, Rogério G.*<sup>1</sup>

*Campos, Maria C. C.*<sup>2</sup>

*Dessen, Eliana M. B.*<sup>3</sup>

#### RESUMO

Neste trabalho apresentamos a avaliação da aceitação de um programa de visita a escolas cuja atração principal foi a instalação de uma ‘célula gigante’, montada em uma estrutura de 4mX4mX2,5m. Essa instalação foi exibida para cerca de 7000 alunos do ensino médio juntamente com várias atividades complementares relacionadas ao tema biologia celular. Duas escolas de perfil sócio-econômico-cultural muito distintos foram selecionadas para esse estudo. Verificamos que estudantes de uma destas escolas, mais velhos e de uma classe social menos privilegiada, valorizaram mais as atividades complementares da exposição. Por outro lado verificamos que a instalação da célula gigante agradou igualmente aos diferentes públicos escolares envolvidos nesse trabalho, o que nos leva a sugerir que esta instalação representa um recurso de grande potencial para contextos de educação não formal.

**Palavras-chave:** Educação não formal; Célula, Educação de Jovens e Adultos.

#### ABSTRACT

Here we present a survey of an exhibition which central attraction was a ‘giant cell’ constructed in a 4mX4mX2,5m structure. The giant cell was exhibited to 7000 high school students along with complementary activities aimed at promoting the learning of cell biology topics. Two schools with distinct socio economic profiles were selected for this study. On one hand we verified that the exhibition complementary activities evoked more positive reactions among elderly and poorer students. On the other hand we suggest the ‘giant cell’ represents a tool with great potential for informal learning environments, once it equally pleased the audiences with distinct backgrounds that participated of this survey.

**Keywords:** Informal education, Cell, Adult Education.

---

<sup>1</sup> Doutor pela FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e membro do GEPEC – Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências.

<sup>2</sup> Doutora pelo IBUSP- Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e membro do GEPEC – Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências.

<sup>3</sup> Professora Dra. Do IBUSP – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

## INTRODUÇÃO E BREVE QUADRO TEÓRICO

O ensino-aprendizagem do conceito Célula é um desafio para professores e pesquisadores em ensino de ciências.

As dificuldades da compreensão do conceito Célula e de outros conceitos em biologia por estudantes em diferentes fases de escolaridade foram evidenciadas por vários autores (Díaz de Bustamente, e Jiménez, 1996; Palmero, 2003; Lewis, 2000). Alguns exemplos são mencionados a seguir: (1) muitos estudantes confundem os conceitos de célula, molécula e átomo (Caballer, M.J. e Giménez, I., 1993); (2) não há clareza quanto à noção de tamanho de estruturas biológicas nos diversos níveis de organização (Driver et al, 1994); (3) estudantes de diferentes países compartilham concepções e idéias cotidianas em relação a alguns aspectos da biologia e da genética que são conflitantes com as concepções científicas e que podem funcionar como barreira para o entendimento da célula (Lewis, 2000).

Por outro lado, as inconsistências no ensino-aprendizagem do conceito Célula podem ser reflexo de como os professores concebem e trabalham esse conteúdo em sala de aula. Segundo Flores et al. (2003) é muito comum, porém didaticamente arriscado, realizar analogias entre processos celulares e processos que ocorrem em organismos pluricelulares, pois quando os processos no nível pluricelular não são bem entendidos transfere-se a dificuldade de entendimento para o nível celular. Em outro estudo, Douvdevany et al (1997) observaram que muitos docentes precisam de ajuda ou indução externas, a fim de conseguirem manifestar uma visão mais articulada do conceito Célula.

Motivados pelo desafio que o tema célula representa para a educação em ciências, partimos da premissa que poderia ser de algum valor, para professores e estudantes, apresentá-lhes um modelo de célula gigante dentro do qual os expectadores pudessem entrar e vivenciar a sensação de estarem dentro de um universo celular. A natureza dessa idéia envolve um contexto de ensino não formal e, para viabilizá-la, foi criada uma exposição itinerante sobre o tema célula. Além do modelo de célula gigante, a exposição era composta por diversos estandes nos quais várias atividades - direta ou indiretamente relacionadas ao tema célula - eram apresentadas.

Este trabalho apresenta uma avaliação das impressões que uma amostra de estudantes manifestou, em relação a esta exposição. De maneira geral, tal avaliação fornece informações iniciais que nos ajudam a subsidiar julgamentos sobre a continuidade desse programa. Mas talvez mais importante do que isso seja que, como a amostra de estudantes selecionada para esse trabalho fazia parte de duas escolas que representam universos sócio-econômicos-culturais muito distintos, as impressões coletadas neste momento nos oferecem uma primeira abordagem para investigarmos e compararmos as reações que públicos escolares distintos manifestam em relação a este inovador programa de exposições itinerantes.

## MÉTODOS

### **O modelo de célula gigante e o programa de visita à escolas**

Um modelo de célula gigante foi construído, por uma equipe de profissionais contratados para a tarefa, dentro da estrutura de uma barraca de 4m X 4m x 2,5m.

A instalação foi concebida de modo a poder ser montada em cerca de duas horas. Dessa maneira, o modelo de célula gigante foi levado para 16 escolas de ensino médio da região metropolitana de São Paulo e visitada por cerca de 7000 alunos, durante o segundo semestre de 2006.

As visitas à célula gigante foram monitoradas por alunos de cursos de graduação e de pós-graduação do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, juntamente com professores e alunos das escolas visitadas.

### **Metodologia de avaliação e as escolas envolvidas**

A avaliação do evento foi feita por meio de um questionário com 9 itens (anexo 1). Nesse questionário, através de uma escala do tipo Likert de 5 categorias, os estudantes que assistiram ao evento manifestaram suas impressões sobre a exposição como um todo e, de maneira específica, sobre o modelo de célula gigante e sobre as atividades complementares.

Devido à grande diversidade de escolas atendidas foram selecionadas para essa avaliação duas instituições com perfis bem diferentes. Desse modo, pretendeu-se verificar possíveis relações entre a avaliação obtida e determinado perfil sócio-econômico-cultural da escola atendida pelo programa de visitas.

A escola A situada a cerca de 3 quilômetros da região central da cidade de São Paulo, atende a adolescentes (a média de idade dos estudantes que participaram da exposição era de  $16,00 \pm 0,11$  anos), predominantemente de classe social média, no período diurno. A escola B, localizada na periferia oeste da mesma cidade, a cerca de 20 quilômetros da região central, atende a jovens adultos (a média de idade dos adultos que participaram da exposição era de  $30,07 \pm 1,47$  anos), de classe social média-baixa e baixa, no período noturno.

A tabela 1 apresenta a distribuição da amostra de estudantes que participaram da avaliação.

**Tabela 1: Distribuição da amostra de 160 estudantes segundo o sexo e escola que freqüentavam. Escola A situada na região central da cidade (diurno), escola B situada na região periférica (noturno).**

	Escola A	Escola B	Total (Escola A + Escola B)
Sexo Masculino	45	25	70
Sexo Feminino	51	39	90
Total (ambos os sexos)	96	64	160

Os dados foram analisados com a versão 11.0 do programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, 2001). A verificação de diferenças significativas a  $p \leq 0,05$  foram feitas separadamente para os fatores sexo, escola e idade por meio de uma análise de variância. Como variáveis dependentes nestas análises foram consideradas as respostas a cada um dos itens do questionário.

## RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os resultados da avaliação dos estudantes para os 9 itens do questionário de avaliação.

A análise dos resultados obtidos para o item 1, apresentado na tabela 2, permitiu verificar que a quase totalidade dos estudantes (96,2%) declarou ter gostado ou gostado muito do evento. A comparação da avaliação do modelo de célula gigante (item 2 na tabela 2) e das atividades complementares da exposição (item 3 na tabela 2) mostrou que, embora ambos tenham sido positivamente avaliados, o modelo da célula gigante foi o que mais agradou os estudantes: 69,5% atribuiu pontuação máxima (4 pontos) para o modelo da célula-gigante e 43,8% às atividades complementares.

As respostas aos itens 4 e 5 da tabela 2 revelaram o quanto os estudantes, objeto desta investigação, estão acostumados com eventos similares a este e o quanto os valorizam. A maioria dos estudantes (95,7%) julga ser importante ou muito importante a ocorrência de um evento dessa natureza em sua escola. No entanto, 56,8% dos entrevistados declararam nunca ter ocorrido um evento desse tipo na escola.

**Tabela 2: Resultados obtidos para 9 itens do questionário de avaliação das visitas às escolas (média, desvio padrão e percentagem de ocorrência dentre os 160 estudantes que avaliaram o evento).**

Item do questionário	Média	desvio	Pontuação na escala tipo Likert				
			Avaliação mais negativa		Neutro	Avaliação mais positiva	
			0	1	2	3	4
<b>. GOSTAR DO EVENTO</b>							
1.Você gostou do evento?	3,61	0,48	Não gostei nem um pouco	Não gostei	neutro	gostei	Gostei muito
2.Você gostou do modelo de célula gigante?	3,65	0,04	0,00	1,30	2,50	30,60	65,60
3.Você gostou das atividades complementares?	3,27	0,06	0,00	1,90	0,60	27,90	69,50
<b>. OCORRÊNCIA DE EVENTOS SIMILARES</b>							
4.Na sua escola costumam ocorrer eventos que você considera parecido com este?	0,83	0,09	Nunca ocorreu	Menos de 1 vez por ano	1 vez por ano	2 vezes por ano	Mais de 2 vezes por ano
5.Você acha que é importante ocorrer um evento como esse na escola?	3,65	0,05	não é importante de maneira nenhuma	não é importante	neutro	sim, é importante	sim, é muito importante
<b>. APRENDER COM O EVENTO</b>							
6.Você acha que aprendeu com esse evento?	3,11	0,06	Não aprendi absolutamente nada	Não acho que aprendi	neutro	Sim, acho que aprendi	Sim, aprendi muito
7.Você acha que aprendeu ao visitar o modelo de célula gigante?	3,05	0,07	1,30	2,60	13,80	48,00	34,20
8.Você acha que aprendeu com as atividades complementares realizadas?	2,87	0,06	0,70	4,90	18,80	40,30	35,40
<b>. SUGESTÕES PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES</b>							
9.Você acha que seria interessante fazer a exposição que tem o modelo de célula gigante ...	3,33	0,08	Sem nenhuma atividade complementar	Com outras atividades, diferentes das existentes	neutro	Com atividades complementares do jeito que estão	Com outras atividades além das existentes
			2,20	5,00	10,80	21,60	60,40

Valor mínimo + 0,00, valor máximo – 4,00

As respostas às questões 6, 7 e 8 apresentadas na tabela 2 mostraram que a maioria (82,2%) dos estudantes teve a sensação de ter aprendido algo com o evento, tanto no que se refere ao modelo da célula gigante (75,7%) quanto com as atividades complementares (73,2%). É interessante notar que a percentagem dos que acharam ter aprendido algo é menor do que aquela que afirmou ter gostado do evento.

A análise das respostas ao item 9 da tabela 2, mostrou que as atividades complementares foram bem aceitas pelos estudantes, sendo que cerca de 60% deles gostaria de realizar outras atividades além das que foram apresentadas.

A análise de variância mostrou a existência de diferenças significativas para os fatores sexo, idade e escola. Estudantes do sexo feminino gostaram mais do evento do que os de sexo masculino ( $F = 4,096$ ;  $p = 0,045$ ). Por outro lado, os estudantes mais velhos apresentaram um julgamento mais positivo em relação à aprendizagem ocorrida ao visitar o modelo de célula gigante ( $F = 1,1613$ ;  $p = 0,046$ ). Com relação ao fator escola, os estudantes da escola B, tidos como pertencentes a uma classe social inferior em relação aos seus pares da escola A, gostaram mais do evento ( $F = 7,721$ ;  $p = 0,006$ ), das atividades complementares ( $F = 6,508$ ;  $p = 0,012$ ) e acreditam que aprenderam mais com as atividades complementares ( $F = 5,495$ ;  $p = 0,020$ ).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente avaliação mostrou que a opção de levar a exposição ao espaço escolar, embora requeira considerável infra-estrutura de transporte e uma equipe disponível a grande mobilização, foi muito bem recebida pelos estudantes e deve ter continuidade.

Um resultado a ser levado em consideração no momento da futura escolha das escolas a serem visitadas pela exposição, é o que apresentamos aqui referente à idade e classe social: estudantes mais velhos, de uma classe social menos privilegiada e que frequentam uma escola em uma região periférica, valorizaram de maneira mais positiva o evento em relação aos seus pares mais jovens, de uma classe social mais elevada e que estudam próximo da região central da cidade.

Uma vez que essa valorização diferenciada em relação a determinado universo escolar se deu de maneira mais clara para o item atividades complementares, temos duas reflexões a fazer:

1. o modelo de célula gigante produziu avaliações positivas similares em escolas de universos sócio-econômico-cultural muito distintos. Isso representa um retorno muito animador para o projeto, indicando que as visitas devem ser mantidas. Mais ainda, uma vez que a representação cenográfica tridimensional de uma célula gigante agradou igualmente a públicos tão diferentes, ela se apresenta como um recurso que tem grande potencial em contextos de ensino não formal;

2. a existência de atividades complementares também deve ser mantida, uma vez que 60% dos estudantes indicaram desejável a realização de outras atividades complementares, além das existentes na exposição. Porém, o planejamento das etapas futuras desse projeto deve levar em conta a adequação dessas atividades aos diferentes universos sócio-econômico-culturais contemplados pelo programa de visitas às escolas.

Por último, mas não menos importante, temos de considerar que os resultados aqui apresentados indicaram que os estudantes das escolas visitadas manifestaram ter gostado ou

gostado muito da exposição itinerante realizada, mais do que ter aprendido com ela. Para as etapas futuras desse projeto fica estabelecido, portanto, um grande desafio: se otimizar não só a sensação de aprendizagem dos participantes da exposição, bem como se produzir resultados concretos de aprendizagem que possam ser avaliados.

## REFERÊNCIAS

- Caballer, M.J. e Giménez, I. Las ideas Del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general. *Enseñanza de las ciencias*, v. 11, n. 1, p. 63-68, 1993.
- Díaz de Bustamente, J. e Jiménez Aleixandre, M. P. Vês lo que dibujas? Observando células com el microscópio. *Enseñanza de lãs ciências*, v. 14, n. 2, p. 183-194, 1996.
- Douvdevany, O. Deyfus, A. e Jungwirth, E. Diagnostic instruments for determining junior high-school science teachers' understanding of functional relationships within the 'living cell'. *International Journal of Science Education*, v. 19, n. 5, p. 593-606, 1997.
- Driver, R.; Squires, A.; Rushworth, P. e Wood-Robinson, V. Making sense of secondary science – research into children's ideas. London: Routledge, 1994.
- Flores, F.; Tovar, M. E. e Gallegos, L. Representation of the cell and its processes in high school students: an integrated view. *International Journal of science education*, v. 25, n. 2, p. 269-286, 2003.
- Lewis, J. Genes, chromosomes, cell division and inheritance – do students see any relationships? *International Journal of Science Education*, v. 22, n. 2, p. 177-195, 2000.
- Palmero. M. L. R. La célula vista por el alumnado. *Ciencia & Educação*, v. 9, n. 2, p. 229-246, 2003.

## ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DE 9 ITENS CRIADO PARA A AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE VISITA A ESCOLAS

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Série escolar: \_\_\_\_\_

*Avaliação de impressões sobre o evento como um todo*

						Comentários
Você gostou desse evento como um todo?	Gostei muito	Gostei	Neutro	Não gostei	Não gostei nem um pouco	O que mais gostei:  O que menos gostei:
Na sua escola costumam ocorrer eventos que você considera parecido com este?	Mais de duas vezes por ano	Dois vezes por ano	Uma vez por ano	Menos de uma vez ao ano	Nunca ocorreu	Cite os eventos que você se lembra que ocorreram:
Você acha que é importante ocorrer um evento como esse na escola?	Sim, é muito importante	Sim, é importante	Neutro	Não é importante	Não é importante de maneira nenhuma	
Você acha que aprendeu com esse evento?	Sim, aprendi muito	Sim, acho que aprendi	Neutro	Não acho que aprendi	Não aprendi absolutamente nada	O que você aprendeu?  O que você já sabia?

***Avaliação de impressões sobre partes específicas do evento*****MODELO DE CÉLULA GIGANTE**

Você gostou do modelo de célula gigante?	Gostei muito	Gostei	Neutro	Não gostei	Não gostei nem um pouco	O que mais gostei:  O que menos gostei:
Você acha que aprendeu ao visitar o modelo de célula gigante?	Sim, aprendi muito	Sim, acho que aprendi	Neutro	Não acho que aprendi	Não aprendi absolutamente nada	O que você aprendeu?  O que você já sabia?

**ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

Você gostou das atividades complementares da exposição?	Gostei muito	Gostei	Neutro	Não gostei	Não gostei nem um pouco	O que mais gostei:  O que menos gostei:
Você acha que aprendeu com as atividades complementares realizadas?	Sim, aprendi muito	Sim, acho que aprendi	Neutro	Não acho que aprendi	Não aprendi absolutamente nada	O que você aprendeu?  O que você já sabia?
Você acha que seria interessante fazer a exposição que tem o modelo de célula gigante ...	Com outras atividades complementares, além das existentes	Com as atividades complementares do jeito que estão	Neutro	Com outras atividades complementares, diferentes das existentes	Sem nenhuma atividade complementar	

