

Análise do Potencial Pedagógico da Exposição Revolução Genômica como espaço não formal de ensino de biologia

Analysis of the educational potential of the Genomic Revolution Exposition as a non-formal space for biology learning

Patricia Silveira da Silva Trazzi, Universidade Federal do Espírito Santo,
patriciatrazzi@uol.com.br

Magda Calhau, Universidade Federal do Espírito Santo, magdcalhau@gmail.com

Luana Morati, Universidade Federal do Espírito Santo, luanamorati@gmail.com

Roque Alves da Silva Junior, Universidade Federal do Espírito Santo,
roquealvesdasilvajunior@yahoo.com.br

Ualas Pagel, Universidade Federal do Espírito Santo, ualaspagel@yahoo.com.br

Laércio Ferracioli, Universidade Federal do Espírito Santo, laercio.ufes@gmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar o potencial pedagógico da Exposição Revolução Genômica, realizada no Espírito Santo, enquanto espaço não formal de ensino-aprendizagem. O estudo caracterizou-se como uma pesquisa exploratória de natureza quali-quantitativa e foi realizada com alunos de cinco turmas do segundo ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual da cidade de Vitória-ES. Para a coleta de dados foram realizadas visitas à escola, acompanhamento de aulas, visita a exposição científica, aplicação de questionários e registros de observação em diário de campo. A análise dos dados foi realizada em uma abordagem quali-quantitativa na perspectiva da análise de conteúdo. Os resultados da pesquisa indicam que a Exposição Revolução Genômica possui um potencial pedagógico na aprendizagem dos conhecimentos científicos pelos alunos.

Palavras chave: educação científica, ensino de genética, espaços não formais de ensino, ensino de biologia.

Abstract

This study aimed to analyze the pedagogical potential of Genomic Revolution Exhibition, held in Espírito Santo- BRAZIL, as an area of non-formal teaching and learning. The study was characterized as an exploratory study with qualitative and quantitative approach and was conducted with students from five classes of the second year of high school in a public school in Vitória -ES. For data collection visits were made to the school, monitoring of lessons,

visiting science exhibition, questionnaires and observation records in a field diary. Data analysis was performed on a qualitative and quantitative approach from the perspective of content analysis. The survey results indicate that exposure Genomic Revolution has a pedagogical potential in learning scientific knowledge by students.

Keywords: science education, genetic learning, non-formals learning spaces, biology teaching.

Introdução

A educação, enquanto forma de promoção do ensino e aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos sujeitos. Esta pode ser dividida, conforme a literatura pertinente, em: formal, não formal e informal. A rigor, não existe um consenso na definição desses termos uma vez que os autores empregam uma mesma terminologia para exemplificar situações distintas (VIEIRA *et al.* 2005).

Contudo, segundo Gohm (1999;2006), Colley *et al.* (2002) e Bianconi e Caruso (2005) a educação, dividida nessas três formas, pode ser entendida da seguinte maneira: educação escolar formal, desenvolvida nas escolas; educação informal, transmitida pelos pais, no convívio com amigos, em clubes, teatros, leituras e outros, além de educação não formal, definida como “qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino” (BIANCONI; CARUSO, 2005, p.1)

O ensino não formal pode ser entendido como oportunidade de suprir algumas das carências da escola, como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais e tecnológicos, conhecidos por incitar o aprendizado. Nestes ambientes, alunos de diferentes contextos geográficos e socioeconômicos advindos do interior, de regiões rurais, regiões de manguezal, periferias dos centros urbanos ou alunos com condição social mais abastada estão expostos às mesmas condições de estímulo à cognição e ao desenvolvimento do pensamento. Além disso, o modo não formal de educação pode motivar o aluno a desejar buscar o conhecimento, desenvolver sua criatividade e, sobretudo, despertar o interesse pela ciência (BIANCONI; CARUSO, 2005). Sendo assim, a educação não formal representa um conveniente campo de estudo e aplicação na tentativa de sugerir métodos pedagógicos eficientes e alternativos aos tradicionais. No entanto, apesar da sua grande potencialidade, a utilização de ambientes extra-escolares com a finalidade de desenvolver aprendizado na educação formal é segundo Oliveira e Gastal (2009) uma prática pouco explorada como estratégia de ensino-aprendizagem. Por outro lado, Oliveira e Gastal (2009, p.2) nos dizem que “a utilização de espaços não-formais para aprendizagem é bastante reconhecida no cenário da educação não-formal e informal”. Vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos levando em conta esta temática, como as pesquisas realizadas por Pivelli e Kawasaki (2005); Marandino (2005); Praxedes (2009) e Ferracioli (2011) e outras.

É neste contexto que a *Exposição Revolução Genômica*, concebida pelo American Museum of Natural History, em Nova York e organizada pelo Instituto Sangari em parceria com a Secretaria de Educação do estado do Espírito Santo, foi trazida e adaptada para atender ao público em geral e em especial aos alunos da rede pública estadual. A exposição explora o impacto das descobertas sobre o Genoma no campo das ciências, tecnologia, medicina, ética e em nosso cotidiano (ESPÍRITO SANTO, 2012).

Assim, este estudo teve como objetivo analisar o potencial pedagógico da *Exposição Revolução Genômica* enquanto espaço não formal de ensino-aprendizagem na apropriação do

conhecimento científico por um grupo de alunos de uma escola pública estadual do município de Vitória – ES.

Metodologia

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa exploratória de natureza quali-quantitativa e foi realizada com os alunos de cinco turmas do 2º ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual da cidade de Vitória-ES que estavam estudando o conteúdo de genética conforme define o currículo básico da escola estadual do ES. Assim, a partir das aulas formais ministradas pelo professor das turmas acerca do tema “Genética” e as atividades de preparação que o mesmo fez com esses alunos com assuntos relativos a exposição “Revolução Genômica”, propomos realizar a pesquisa com o objetivo de analisar o potencial pedagógico da *Exposição Revolução Genômica* enquanto espaço não formal de ensino-aprendizagem na apropriação do conhecimento científico por um grupo de alunos de uma escola pública estadual do município de Vitória – ES.

Na condução da pesquisa acompanhamos atividades de preparação que o professor de biologia desta escola fez com os alunos. Estas aulas consistiram de aulas expositivas dialogadas com utilização de projetor multimídia com projeção de figuras e processos relativos ao tema “genética”. O professor contextualizou e problematizou o tema promovendo debates e discussões em sala de aula.

Após esta preparação, os investigadores da pesquisa realizaram uma visita a mostra científica com o intuito de elaborar um questionário que teve como base o roteiro seguido pela monitora da exposição. Assim, é importante ressaltar que o questionário foi construído a partir do roteiro da exposição, ou seja, a partir das perguntas que os monitores fizeram aos estudantes durante a visita (roteiro da exposição). Dentre todas as perguntas selecionamos cinco perguntas abertas que são apresentadas na Tabela 01. As categorias de análise foram definidas a partir das respostas dos alunos às perguntas dos questionários (tabela 1).

O questionário foi aplicado aos alunos antes (*pré-questionário*) e após a visita (*pós-questionário*) à exposição, sendo ambos compostos pelo mesmo rol de perguntas. O pré-questionário foi aplicado a 86 alunos e o pós-questionário a 55 alunos, número de presentes nas datas de realização da investigação. A pesquisa seguiu todo o protocolo de ética em pesquisa com seres humanos conforme resolução CONEP 196/96.

Além dos questionários, o protocolo de dados incluiu dados coletados pela observação e os registros foram feitos em diário de campo por meio de anotações das falas espontâneas dos alunos acerca de suas impressões sobre os temas apresentados durante a visita à exposição. Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

PERGUNTA DO QUESTIONÁRIO	CATEGORIA
1. Todos os seres vivos têm DNA?	- Sim - Não
2. Você já ouviu falar sobre o Projeto Genoma humano? O que você sabe sobre ele?	- Não responderam - Não - Coerentes

	- Incoerentes -Não justificadas
3. O que é “DNA lixo”?	- Não responderam - Coerentes - Incoerentes
4. É possível extrair o DNA em casa? Explique.	- Não responderam - Sim - Não - Não sei
5. Como seria se todo mundo tivesse semelhança de 100% no DNA?	- Não responderam - Coerentes - Incoerentes

Tabela 01: Relação entre perguntas dos questionários (pré e pós-questionários) e categorias geradas para análise dos dados

Resultados e discussão

Para investigação do potencial pedagógico da aula realizada no espaço em questão foram produzidos quadros utilizando-se as respostas dos alunos aos pré e pós-questionários e falas dos participantes anotadas no diário de campo.

A análise da Questão 1 revela que, ao compararmos as respostas antes e após a visita, houve um aumento do número de estudantes que responderam essa questão de forma adequada, sendo este um indicativo de que a exposição promoveu uma maior compreensão por parte dos estudantes, conforme mostra a Quadro 01. No entanto, é preciso ressaltar que para esta pergunta não consideramos assuntos como vírus e príons que possuem especificidades.

<i>Todos os seres vivos têm DNA?</i>	Pré-questionário	Pós-questionário
Responderam Sim	66,28%	89,09%
Responderam Não	33,72%	10,91%

Quadro 01: Percentual de Resposta à Questão 1 - Todos os seres vivos têm DNA? do Pré e Pós-Questionário

A Questão 2 (quadro 2) aborda o conhecimento dos alunos a respeito do Projeto Genoma Humano. Ao analisarmos essa questão, percebemos que houve sensível aumento das respostas coerentes passando de 5,81% para 45,45%. Esse resultado positivo pode ser devido à abordagem do tema na mostra. Os próprios alunos fazem referência à exposição em suas respostas:

“Eu nunca tinha ouvido falar do Projeto Genoma, mas agora depois do passeio eu sei o que é!”.

“Projeto Genoma, pelo que ouvi na exposição, é conhecer os detalhes sobre o DNA humano”.

Você já ouviu falar sobre o Projeto Genoma Humano? O que você sabe sobre ele?	Pré-questionário	Pós-questionário
Não responderam	20,93%	9,09%
Responderam “Não”	30,23%	1,82%
Respostas coerentes	5,81%	45,45%
Respostas incoerentes	28,48%	29,09%
Respostas não justificadas	14,55%	14,55%

Quadro 2: Percentual de Resposta à Questão 2- Você já ouviu falar sobre o Projeto Genoma Humano? O que você sabe sobre ele? do Pré e Pós-Questionário

Em relação à Questão 3, sobre o “DNA lixo”, ao compararmos o conhecimento dos alunos, antes e após a visita, notamos um resultado satisfatório. O percentual de questões em branco diminuiu de **26,74%** para **10,91%** e o de questões coerentes aumentou sensivelmente de **10,47%** para **40%**. Dentre os alunos que responderam coerentemente podemos destacar algumas respostas, como:

“O DNA lixo é aquele que ainda não sabemos para que serve”.

“É o DNA que não pode ser traduzido”

Já sobre as respostas incoerentes podemos citar as seguintes:

“O DNA lixo é aquele que não serve pra nada”

“DNA lixo, como o nome já diz, é lixo e deve ser jogado fora”

O que é DNA lixo?	Pré-questionário	Pós-questionário
Não responderam	26,74%	10,91%
Respostas coerentes	10,47%	40%
Respostas incoerentes	62,79%	49,09%

Quadro 3: Percentual de Resposta à Questão 3- O que é DNA lixo?do Pré e Pós-Questionário

A Questão 4 indaga sobre a possibilidade de extrair o DNA em casa. No pré-questionário, 52% dos alunos responderam que é possível, enquanto que no pós-questionário esse número avançou para 78% conforme podemos observar nestas falas:

“É possível extrair o DNA em casa basta ter álcool, sal e detergente”.

“A gente já extraiu o DNA do tomate em uma feira na Emescam (na mostra estadual de ciência e tecnologia) (sic)”.

Entre os alunos que apresentaram respostas incoerentes podemos destacar:

“Não é possível extrair DNA em casa, pois não temos equipamentos suficientes para isso.”

“Só é possível extrair o DNA em laboratório”

“É possível extrair o DNA só do tomate em casa”

As respostas incoerentes se referiram a necessidade de equipamentos e laboratórios para se realizar a extração do DNA o que pode revelar uma visão de ciência, muita vezes, distante do dia a dia. A resposta “*É possível extrair o DNA só do tomate em casa*” pode revelar que para estes estudantes somente o tomate possui DNA ou que somente a partir do tomate podemos extrair o DNA. Concepção que talvez esteja relacionada ao experimento que os mesmos disseram ter realizado “*em uma feira na Emescan*” conforme mostrado em uma das respostas coerentes acima.

É possível extrair o DNA em casa? Explique	Pré-questionário	Pós-questionário
Não responderam	11,63%	1,82%
Responderam “Não”	36,05%	20%
Responderam “Sim”	52,33%	78,18%

Quadro 4: Percentual de Resposta à Questão 4 – É possível extrair o DNA em casa? Explique *do* Pré e Pós-Questionário

A Questão 5 (Quadro 5) questiona: “Como seria se todo mundo tivesse semelhança de 100% no DNA?” Ao depararem com esta hipótese, a maioria dos alunos apresentou melhora nas respostas coerentes do pré para o pós-questionário, variando de 78% a 84%, respectivamente. Dentre as respostas consideradas como coerentes, podemos mencionar algumas:

“Seríamos todos iguais”.

“Ia ser muito chato, pois todo mundo ia ser igual”

“Não íamos ter problemas com doações de órgão, pois todos seriam iguais (sic)”.

“Todos seriam iguais, e alguém poderia se passar por mim nas ruas”

Alguns alunos, além de mencionarem que todas as pessoas seriam iguais, deram um enfoque evolutivo:

“Todos seriam iguais e não haveria variabilidade genética”.

“Todos seriam iguais e se uma doença afetasse um, todos seriam atingidos”

É importante ressaltar que o percentual de respostas coerentes foi alto já no pré-questionário e, após a visita, houve um pequeno aumento. Por outro lado houve uma pequena diminuição de alunos que não responderam a questão passando de 15,12% para 9,09%. Mas, um fato que chama a atenção é que o percentual de respostas incoerentes parece ter se mantido de 6,98% para 7,27%.

No entanto, apesar de a maioria dos estudantes revelarem compreender esta questão, os mesmos não mencionaram em suas respostas questões relativas, por exemplo, às influências ambientais que podem interferir no fenótipo do indivíduo.

Como seria o mundo se todo mundo tivesse semelhança de 100% no DNA?	Pré-questionário	Pós-questionário
Não responderam	15,12%	9,09%
Respostas coerentes	77,91%	83,64%
Respostas incoerentes	6,98%	7,27%

Quadro 5: Percentual de Resposta à Questão 5 – Como seria o mundo se todo mundo tivesse semelhança de 100% no DNA? do Pré e Pós-Questionário

Considerações finais

A análise comparativa dos quadros referentes às perguntas dos questionários aplicados antes e após à visita realizada à exposição, evidencia que as questões do pós-questionário obtiveram respostas categorizadas com percentual satisfatório maior em relação ao pré-questionário. No entanto, cabe destacar a questão 5 em que o percentual de respostas coerentes já foi alto no pré-questionário.

Assim, os resultados dessa investigação parecem contribuir para a hipótese de que espaços não formais são importantes no processo dinâmico de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos tratados. Como o professor regente de sala de aula trabalhou os assuntos da exposição previamente com os alunos, há uma evidencia de que o trabalho realizado pelo professor também foi importante para os resultados positivos da pesquisa. Os resultados sugerem que, quando utilizados apropriadamente, os espaços não formais de ensino podem se constituir como bons aliados das aulas formais vindo a complementá-las conforme discutido por Vieira (2005). Nesse sentido, recomendamos que os professores possam atuar mais diretamente com os alunos na sua preparação antes da visita aos espaços não formais, de forma que tais espaços possam se configurar como instrumento para melhorar a qualidade do processo do ensino-aprendizagem desenvolvendo nos alunos a criatividade e despertando no sujeito o interesse pela ciência.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BIANCONI, M.L. e CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**, v.57, n.4 São Paulo Oct./Dec. 2005.
- COLLEY, H.; Hodkinson, P. & Malcolm, J. **Non-formal learning: mapping the conceptual terra in**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível em http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm. Acesso em: 31 out. 2012.
- ESPÍRITO SANTO, Portal do Governo do Estado do ES. Disponível em <http://www.es.gov.br/Noticias/153786/exposicao-revolucao-genomica-comeca-nesta-tercafeira-11.htm>. Acesso em: 09 set. 2012.
- GOHM, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**, 2ª ed., São Paulo, Cortez. 1999.

GOHM, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação das Políticas Públicas Educacionais**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, 2006.

MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. In: **Museus: dos gabinetes de curiosidades a museologia moderna**. Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p.165-176.

OLIVEIRA R. I. R e GASTAL, M.L.A. Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências** – Florianópolis: 2009.

PIVELLI, S.R.P. KAWASAKI, C.S. Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. **V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – Bauru, SP: 2005.

PRAXEDES, G.C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal**. 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

FERRACIOLI, L. (Org.). **Espaços não formais de educação: educação em ciência, tecnologia e inovação na região metropolitana de Vitória, ES**. Vitória, ES: UFES, 2011.

VIEIRA V. et al. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**. vol.57, n.4. 2005.

VIEIRA, V. **Análise de espaços não-formais e sua contribuição para o ensino de ciências**. 2005. 192 f. Tese (Doutorado em Ciências (Química Biológica – Área de Concentração: Educação, Gestão e Difusão em Biociências) – Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.