



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – IBRAG**

**Rafaela Freire Lima**

**Contribuição do Museu da Vida/ Fiocruz na aprendizagem do  
tema citologia: um estudo de caso com alunos do 9º ano do  
Ensino Fundamental.**

**Rio de Janeiro  
2010**

**Rafaela Freire Lima**

**Contribuição do Museu da Vida/ Fiocruz na aprendizagem do tema  
citologia: um estudo de caso com alunos do 9º ano do Ensino  
Fundamental.**

**Monografia apresentada ao Departamento de  
Ensino de Ciências e Biologia, do Instituto de  
Biologia Roberto Alcântara Gomes da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro como  
requisito parcial para obtenção do título de  
licenciado em Ciências Biológicas.**

**Orientador (a): Profª Msc. Rosalina Magalhães  
Co- orientador (a): Profª Msc. Bianca Santos Silva Reis**

**Rio de Janeiro  
2010**

Rafaela Freire Lima

**Contribuição do Museu da Vida/ Fiocruz na aprendizagem do tema  
citologia: um estudo de caso com alunos do 9º ano do Ensino  
Fundamental.**

Monografia apresentada ao Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: \_\_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Profª Msc. Rosalina Magalhães (Orientadora)  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes/ UERJ

---

Profª Msc. Bianca Santos Silva Reis (Co-orientadora)  
Museu da Vida/ FIOCRUZ

---

Profª Dr. Andréa Espinola de Siqueira  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes/ UERJ

---

Profª Msc. Vânia Rocha  
Museu da Vida / FIOCRUZ

Rio de Janeiro  
2010

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar saúde, disposição e inspiração para concluir mais uma etapa acadêmica da minha formação.

À minha família pela paciência e incentivo ao longo de todos os desafios para que eu chegasse até aqui, e em especial, ao Dudu, meu sobrinho baby com sua alegria inocente.

À minha orientadora, Rosalina Magalhães, por toda ajuda, disponibilidade, e incentivo.

À minha eterna orientadora Bianca Reis, por todo carinho, pelas correções no projeto, sugestões, incentivos e por ter me orientado anos atrás sobre coisas importantes para toda uma caminhada acadêmica.

À querida Vânia Rocha pelas idéias para construção deste trabalho, bem como todo apoio, disponibilidade, ânimo e carinho.

Ao Vitor Souza, coordenador do Curso Souza Victor, pelo incentivo e consentimento para realização deste trabalho em sua instituição.

A todos do Museu da Vida, que contribuíram direta e indiretamente para realização deste trabalho.

As amigas, parceiras nesta fase tão difícil, Anne, Monique, Vivi, Bel, Tatá, Bruna, Camila, Mari e Mila por todo carinho, descontração e apoio mútuo.

A meu amor, Vander Bruno, pelo apoio, paciência e até conselhos para a realização deste trabalho. Sem esse apoio tudo seria mais difícil.

## RESUMO

LIMA, Rafaela Freire. Contribuição do Museu da Vida/ Fiocruz na aprendizagem do tema citologia: um estudo de caso com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. 2010. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Museus de Ciências são importantes contribuintes para o ensino e aprendizagem, pois apresentam seu conteúdo de forma lúdica, dinâmica, interativa e atrativa favorecendo uma aprendizagem significativa. A parceria escola-museu é uma relação antiga e ao longo do tempo museus tem contribuído para educação científica e propondo uma articulação mais próxima ao trabalho das escolas. O Museu da Vida (MV) / Fiocruz é um local que tem por objetivo informar e educar em ciência, saúde e tecnologia de forma lúdica e criativa e cumpre seus propósitos englobando vários temas, entre eles citologia. O estudo das células é de grande importância para as ciências biológicas, no entanto, para muitos alunos de ensino fundamental é um conteúdo complexo e de difícil compreensão. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é verificar de que forma o MV contribui para aprendizagem do tema citologia para alunos do 9º do ensino fundamental. Na forma de estudo de caso esta pesquisa qualitativa foi realizada com 5 alunos de diferentes escolas matriculados em um curso pré- técnico. Os alunos participaram de aulas sobre células, e a coleta de dados foi feita na forma de questionário com questões abertas, anterior a visita ao museu, nos espaços Parque da Ciência e Biodescoberta, e ainda uma entrevista semi-estruturada após a visita ao museu. Foi possível verificar que a visita ao MV foi positiva para a aprendizagem dos alunos, pois de diferentes formas a temática citologia foi trabalhada permitindo ao aluno a conciliação com aprendido em sala de aula. Das cinco atividades do museu que abordam diretamente a temática, a oficina “Faça uma célula” possivelmente foi a que mais contribui para uma aprendizagem significativa da complexidade interna das células, suas diferentes organelas e respectivas funções. A oficina foi unanimidade entre os alunos como uma atividade interessante, pois permitiu relembrar o conteúdo de sala de aula, permitiu que estes tivessem contato com o conteúdo de modo diferente e foi uma atividade que requisitou a participação ativa de todos, respondendo as questões do mediador e utilizando materiais alternativos. Outras atividades como o módulo célula vegetal gigante, do espaço Biodescoberta e célula animal gigante do Parque da Ciência também foram destacadas pelos alunos participantes desta pesquisa como construtivas para aprendizagem.

Palavras-chaves: citologia, aprendizagem, Museus de Ciências, ensino fundamental.

## ABSTRACT

Museum of Science is important contributors for education and learning, they present their content in a playful, dynamic, interactive and attractive promoting a meaningful learning. The school-museum partnership is an old relationship and over time museums has contributed to science education and proposing a joint closest to the work of schools. The Museum of Life (MV)/ Fiocruz is a place that aims to inform and educate in science, health and technology in a playful and creative and fulfilling its purposes covering various topics, including cytology. The study of cells is of great importance for the biological sciences, however, for many primary school students is a complex content and difficult to understand. In this context, the objective of this study is to investigate how the MV contributes to learning the subject for students of the cytology of the nine year of primary students. In a case study of this qualitative research was conducted with 5 students from different schools enrolled in a pre-technical course. Students participated in lessons on cells, and data collection was done at an opening questionnaire, prior to visiting the museum in the spaces Park of Science and Biodiscovery, and still a semi-structured interview after the visit to the museum. It was noted that the visit to the MV was positive for student learning, because of different forms the thematic cytology was worked allowing students to reconcile with learning in the classroom. Of the five activities of the museum that directly address the theme of the workshop "Make a cell" was possibly the biggest contributor to a meaningful learning of the internal complexity of cells, their different organelles and their functions. The workshop was unanimity among the students as an interesting activity because it allowed remember again the content of the classroom, allowed them to have contact with the content differently and was an activity which required the active participation of all, answering the questions of the mediator and using alternative material. Other activities as module giant vegetal cell, of the Biodescoberta space and giant animal cell of the Park of Science had been also detached by the participant students of this research as constructive for learning.

Keywords: cytology, learning, museum of Science, primary students.

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.	<b>Relação Museu e Escola</b> .....	8
1.2	Museus de ciência e sua contribuição para educação formal.....	10
2.	<b>Museu da Vida</b> .....	12
2.1	Trabalhando a temática Citologia (Estudo das Células) .....	14
2.2	Aprendizagem Significativa.....	15
3.	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
3.1	<b>Objetivos Específicos</b> .....	16
4.	<b>Justificativa</b> .....	16
5.	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	17
5.1	<b>Aplicação de questionário</b> .....	18
5.2	<b>Visita ao Museu da Vida</b> .....	18
5.3	<b>Entrevista posterior à visita ao Museu da Vida</b> .....	22
6.	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	22
7.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
	<b>Apêndice A</b> .....	47
	<b>Apêndice B</b> .....	48

## **INTRODUÇÃO**

Os museus de ciência promovem importantes contribuições para a aprendizagem principalmente em locais onde faltam ferramentas que auxiliam os alunos na obtenção de diferentes conhecimentos como, por exemplo, em muitas escolas da rede pública do Rio de Janeiro, onde há algumas deficiências no ensino. Os espaços não formais, tais como os museus de ciências, são percebidos como laboratórios pedagógicos (KÖPTCKE, 2003), espaço de cooperação com a escola, espaços de lazer e cultura, bem como espaços onde o ensino e a aprendizagem podem ocorrer de forma dinâmica e lúdica (MARANDINO, 2008).

Considerando a relevância da instituição museal na relação com a escola, este trabalho visa identificar possíveis contribuições para a aprendizagem de um tema específico, citologia, na forma de um estudo de caso com alunos do nono ano do ensino fundamental. Após as aulas onde o tema foi trabalhado os alunos realizaram uma visita guiada ao Museu da Vida e a partir deste momento diferentes análises puderam ser feitas sobre a contribuição do museu.

### **1. Relação Museu e Escola**

A parceria entre o museu e a escola é muito antiga, e pode estar relacionada ao fato, entre outras coisas, de ambas instituições promoverem situações de construção do conhecimento num espaço/tempo definido (KÖPTCKE, 2001). Ao longo da história da humanidade, os museus desempenharam relevante papel ao aproximar a sociedade do conhecimento científico. De uma maneira não sistematizada, contribuíram para a educação científica, muitas vezes complementando o trabalho das escolas (LOZADA, 2006).

As duas modalidades de educação, a saber, a educação formal e não-formal, diferenciam-se quanto a intencionalidade. Segundo Libâneo (1999), a educação formal é estruturada, organizada, planejada intencionalmente e sistemática e considera ainda que qualquer espaço onde haja ensino (escolar ou não) como educação formal. O autor define educação não formal como atividades com caráter de intencionalidade, porém com baixo grau de estruturação e sistematização, implicando certamente relações pedagógicas, mas não formalizadas.

Por sua vez, McManus (2009) considera como características da educação formal locais que “*ensinam para uma finalidade, com um currículo de conteúdo definido em um ambiente de aprendizagem controlado pelo sistema e não pelo indivíduo*” citando a escola como instituição onde tal característica ocorre e enfatizando-a como um sistema “financiado publicamente e universal”.

Embora seja antiga, a relação museu-escola é complexa, pois envolve atores de áreas distintas, com diferentes objetivos e interesses. As diferentes características tem sido apontadas por diversos autores com intuito de que sejam observadas as especificidades de cada um. Segundo Allard et al. (1996) apud Marandino (2001) as diferenças podem ser sintetizadas das seguintes formas:

ESCOLA	MUSEU
Objeto: instruir e educar	Objeto: recolher, conservar, estudar e expor
Cliente cativo e estável	Cliente livre e passageiro
Cliente estruturado em função da idade ou da formação	Todos os grupos de idade sem distinção de formação
Possui um programa que lhe é imposto, podendo fazer diferentes interpretações, mas é fiel a ele	Possui exposições próprias itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção
Concebida para atividades em grupos (classe)	Concebido para atividades geralmente individuais ou de pequenos grupos
Tempo: 1 ano	Tempo: 1h ou 2h
Atividade fundada no livro e na palavra	Atividade fundada no objeto

Este é um quadro sintético, que permite um panorama das diferenças entre estas instituições sem, no entanto, incluir todos os elementos desta complexidade estrutural. É interessante para que fique claro que ambas podem ser espaços de aprendizagem, porém com abordagens, objetivos e estratégias diferenciadas. Com esta noção, evita-se a equivocada propensão de escolarizar os museus numa tentativa de se repetir a mesma lógica da escola nos museus.

Esta propensão se manifesta quando, durante a visita ao museu, se impõe aos alunos as mesmas normas de disciplina aplicadas ao colégio, do tipo “não toque”, “silêncio”, andar em filas ou quando se copia temas de exposições do

programa escolar, substitui o papel do mediador pelo professor, ou mesmo transformar certos espaços dinâmicos de exposição em sala de aula.

Segundo Dominique Colinvaux (2002):

Argumenta-se que, diferentemente da escola que submete o aluno a avaliações regulares, o museu não lhe cobra que evidencie o que aprendeu. Espaço colorido e cheio de novidades, o museu oferece ainda atrativos infundáveis, rompendo com o tédio insistentemente denunciado dos programas e atividades escolares. Se, por um lado, esta perspectiva tem o mérito de valorizar a experiência museal para a aprendizagem, por outro, ela polariza a caracterização dos contextos escolar e não-escolar de aprendizagem. Ainda que esta oposição seja reveladora de dimensões significativas de ambas as realidades, fica-se assim mesmo com uma escola chata em oposição ao espaço livre, alegre e estimulante dos museus e *science centers*.

Na relação formal e não formal, o museu oferece muitas possibilidades de contribuição referente à aprendizagem e para alguns autores um bom caminho está em visualizar esta relação na forma de colaboração e complementaridade (KÖPTCKE, 2001).

Dentre os aspectos desta relação há uma discussão polêmica se o museu deve se usado com um *complemento* da escola, conforme é utilizado por muitos de nós professores (e também pais) ao procurarem os museus para ilustrar conteúdos da escola ou para melhor entender este conteúdo (STUDART, 2009). As tendências atuais em trabalhos sobre museus visam caracterizar o perfil deste espaço de forma que este seja mais do que um *complemento* da escola e sim que haja uma parceria.

Já vimos que escolas e museus tem características distintas, no entanto dentro destas diferenças pode se estabelecer uma parceria, a chamada parceria educativa, uma iniciativa francesa que propõe diversificar as formas de aprendizagem para melhor atender as necessidades dos alunos. Para tal, a escola propõe um maior envolvimento com a família, a comunidade, bem como com outras instituições como os museus já que se acredita que esses espaços possibilitem experiências diferentes, como o contato direto com o objetivo de estudo, abordagem interativa com diferentes temáticas, dentre outras características que podem favorecer a aprendizagem (REIS, 2005).

## 1.2. Museus de ciência e sua contribuição para educação formal

Nos museus de ciências, as exposições freqüentemente são apresentadas de maneira interativa, experimental e lúdica (SABBATINI, 2003). Assim sendo, levar alunos a visitar tais espaços onde poderá interagir com diferentes módulos, ter uma experiência diferenciada de sala de aula poderá motivá-los quanto aos assuntos da área de ciências.

Os museus e centros de ciências estimulam a curiosidade dos alunos, atraem o interesse e ainda podem suprir, pelo menos em parte a deficiência de algumas escolas como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado (VIEIRA et al. 2005).

McManus (2009) trata museus e centros de ciências como “locais de aprendizagem informal” frisando que este termo não tem haver com aprendizagem, já que em qualquer lugar pode-se aprender ou não, e sim baseando-se “no contraste entre as providências planejadas, sistemáticas, compulsórias, avaliadas, que os ‘educadores formais’ tomam para seus alunos” e nas abordagens “que os profissionais de museus, centro de ciências, imprensa, TV, rádio educativa e outros similares precisam desenhar a fim de atrair e suprir seus públicos flutuantes e variados.”

Os museus dispõem de recursos físicos e humanos que permitem a construção de ambientes em que o aluno experimenta, nesse contexto, aspectos concretos de conceitos científicos. Através da manipulação de modelos envolvendo diferentes conceitos os alunos desenvolvem estratégias de pesquisa pessoal das quais resulta melhor compreensão (CHAGAS, 1993).

Sobre módulos interativos e sua contribuição para aprendizagem McManus (2009) faz uma boa exposição:

Os módulos interativos são construções tridimensionais projetadas para que o visitante possa manipulá-las de algum modo, ou explorar o que se possa fazer fisicamente, com o objetivo de compartilhar algum entendimento com o projetista desconhecido desses módulos. Ou seja, o visitante pode ‘brincar’ com eles. [...] O princípio educacional, ainda não testado habitualmente, que se alega dar fundamento ao equipamento, é o que ‘aprendemos fazendo’ e o de que muito do que compreendemos do mundo em nossa volta foi aprendido ao agir no mundo, ao testemunhar e observar os resultados e ao refletir sobre nossas experiências.

Essa interatividade é um diferencial dos museus de ciência e é importante pontuar que ao se falar de interação com a exposição, não está se considerando

apenas o apertar de botões, manipular módulos, ler placas informativas, participar de jogos, mas também o raciocínio, fazer associações, comentários, reagir de forma expressiva, trocando impressões entre os visitantes e o monitor (GOUVÊA & MARANDINO, 1998).

A perspectiva educativa vem sendo alvo de interesse cada vez maior do público que hoje visita os museus de ciências em busca de experiências variadas, entre elas a aprendizagem. Esse interesse se deve a importância que os museus adquirem como espaços de alfabetização científica e de educação não-formal (MARANDINO, 2008).

A aprendizagem nos museus de ciências é favorecida por um ambiente interessante, atrativo. No entanto o pouco tempo de interação com cada aparato do museu pode dificultar este processo. Daí a importância destes espaços explorarem aspectos como o lúdico, a afetividade, a estética, a interatividade e a capacidade de envolver o indivíduo no tema a ser exposto a partir de suas concepções prévias (ROCHA et al. 2007).

Quanto à obtenção deste conhecimento prévio, inclui-se diferentes fontes além da escolar tais como a família, os pares e outras formas de educação não formal, como a internet, televisão, revistas, a mídia como um todo.

É possível verificar a importância do trabalho dos museus de ciências através de materiais de influência nacional como no Guia de livro didático de Ciências (2008), organizado pelo Ministério da Educação onde no item “Recomendações e Referências” orienta os professores a, sempre que puderem, levarem seus alunos a Centros e Museus de Ciência os apontando como “importantes aliados dos professores na tarefa de dinamizar o ensino de ciências”.

Há diferentes tendências pedagógicas da educação formal nos museus de ciência, e este trabalho vai ao encontro dos objetivos dos chamados museus de *terceira geração* que se pautam na idéia do aprender fazendo, idéia essa muito difundida no ensino de ciências, que enfatiza o papel do sujeito na aprendizagem. (VALENTE, 2001).

## **2. Museu da Vida – Fiocruz**

O espaço Museu da Vida (MV) situa-se no Rio de Janeiro - RJ e é vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). O museu foi criado em 1994, aberto ao público em 1999 e tem por objetivo informar e educar em ciência, saúde e tecnologia de

forma lúdica e criativa, através de exposições permanentes, atividades interativas, multimídias, teatro, vídeo e laboratórios.

Inserido no campus da FIOCRUZ, é composto por cinco espaços interligados que constituem o circuito de visitação. São eles:

- Centro de Recepção - é uma estação de trem de onde parte um trenzinho que leva as demais áreas temáticas. Ali pode se encontrar a maquete da Fundação Oswaldo Cruz, um painel de mosaico construído pelo artista plástico Glauco Rodrigues representando as viagens de Oswaldo Cruz e Carlos Chagas no interior do Brasil para mapear doenças e um anfiteatro.
- Biodescoberta - situada no prédio da antiga Cavalaria construída em 1904, é um espaço é composto por nove módulos interativos que abordam temas como a diversidade da vida no planeta, observação de animais da fauna brasileira (incluindo insetos transmissores de doenças), evolução, com réplicas de fósseis e répteis alados do período jurássico, classificação biológica, vida microscópica, células, genética e diversidade humana.
- Parque da Ciência - um espaço aberto que tem como temas centrais, energia, organização dos sistemas vivos e comunicação. Possui também a Pirâmide, uma área coberta em forma de pirâmide que abriga jogos sobre saúde e ambiente, experiências e bancadas de microscopia.
- Ciência em Cena – uma tenda que trabalha com atividades relacionadas a arte e ciência através de recursos e linguagens artísticas. Oferece espetáculos teatrais, e ainda conta com um laboratório de percepção que aborda conhecimentos sobre percepção por meio de diversas atividades onde os sete sentidos são trabalhados: tato, paladar, olfato, visão, audição, equilíbrio e movimento.
- Espaço Passado e Presente - ocupa algumas salas do Castelo da FIOCRUZ e trata das questões referentes à arquitetura do prédio, sobre o Rio de Janeiro no início do século até os dias de hoje incluindo a manifestação

populares Revolta da Vacina, além de informações sobre pesquisas, saúde e saneamento nesse contexto.

Possui ainda, o Serviço de Educação em Ciências e Saúde (SEDUCS) setor que, a partir de sua dimensão pedagógica fomenta o processo de construção coletiva do projeto político pedagógico orientador das ações do Museu da Vida, tendo como princípio uma abordagem histórica, multidisciplinar e construtivista.

## 2.1. Trabalhando a temática Citologia (Estudo das Células)

Destacamos o tema citologia por sua importância nas ciências biológicas afinal as células são unidades estruturais e funcionais dos organismos vivos. O nascimento formal da Biologia celular ocorreu em 1838, com a doutrina celular proposta por Schleiden e Schwann. (LOPES & ROSSO, 2005)

O estudo sobre células ocorre em diferentes momentos do Ensino fundamental, com diferentes enfoques. No 7º ano pode ocorrer quando se estuda seres vivos, com certo enfoque nas distinções entre célula animal e vegetal, no 8º ano quando alunos são levados a conhecer melhor sobre o corpo humano, e assim conhecem de forma mais aprofundada a diversidade de células, organelas, suas funções e no 9º ano, quando se trabalha a temática origem da vida.

O enfoque deste trabalho se deve a dificuldade encontrada pelos alunos na compreensão do assunto no que diz respeito a visão espacial das células, a complexidade interna, variedade de formas e funções, noção de escala, dentre outros. Segundo Ceccantini (2006) um exemplo da dificuldade quanto a noção espacial é a quantidade de vezes que os alunos descrevem as células como sendo “círculos” e “retângulos”, em lugar de esferas ou cilindros e prismas. Por isso, métodos e recursos que auxiliem na melhor compreensão do assunto são sempre bem-vindos, como módulos didáticos tridimensionais, vídeos, dentre outros.

Nesta perspectiva o Museu da Vida contribui para a melhor compreensão dessa temática, pois em seus espaços Biodescoberta e Parque da Ciência a temática citologia é trabalhada de diferentes formas, seja através de modelos tridimensionais, oficinas de montagem de células ou uso de microscópios.

## 2.2. Aprendizagem significativa

Ao longo deste trabalho, as análises são realizadas a partir da teoria de aprendizagem significativa que segundo Moreira (1997, 2000, 2006) aponta o conhecimento prévio como a mais importante para uma aprendizagem real.

O autor caracteriza aprendizagem significativa como uma *interação* entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Essa é uma linha de pensamento muito aceita atualmente, onde acredita-se que só é possível aprender a partir do que já conhecemos, das experiências vividas, tal qual já chamava atenção David Ausubel em 1963.

Segundo Moreira, o novo conhecimento ancora-se ao conhecimento prévio possibilitando que seja construído um significado lógico dos materiais educativos que se transforma em significado psicológico para o aprendiz. Esse mecanismo é o que Ausubel chama de assimilação, a adição de nova informação a estruturas ou esquemas mentais existentes.

Essa teoria parte de premissas importantes como a visão que o aprendiz não é um receptor passivo, pois este faz uso dos significados que já internalizou progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva e também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento.

Para autores como Falk e Dierking (1992) apud Gouvêa et al (1998) a aprendizagem é uma atividade social mediada principalmente pelas interações sociais nos pequenos grupos, interação esta muito presente nos museus com sua grande quantidade de visitas escolares. Segundo os autores pesquisas demonstram a influência do ambiente na aprendizagem considerando que informações externas, como detalhes do ambiente, e a percepção do espaço físico podem causar efeitos em vários níveis. Para estes, afirma ainda que a aprendizagem engloba componentes relativos ao que se sabe e o que se sente e está associado a informação visual e tátil.

Assim sendo, este trabalho visa verificar de que forma o Museu da Vida, enquanto espaço não formal de educação pode contribuir para a aprendizagem significativa de alunos, se no fornecimento de conhecimento prévio ou na conciliação entre o já conhecido e o revisto de forma lúdica e interativa no museu. Deste modo

pretende-se contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia com o uso de estratégias alternativas visando o ensino de qualidade.

### **3. OBJETIVO**

Verificar de que forma a visita ao Museu da Vida contribui para a aprendizagem do tema citologia para alunos do 9º ano do ensino fundamental.

#### **3.1. Objetivos específicos**

-Identificar quais das diferentes oficinas sobre o tema citologia apresentadas pelo Museu da Vida foram mais construtivas na aprendizagem dos alunos.

- Verificar se a visita ao MV promoveu a aprendizagem significativa através de uma interação com conteúdos já conhecidos.

-Identificar quais características das atividades do MV podem favorecer a aprendizagem de conteúdos sobre citologia.

-Verificar se houve mudança na visão dos alunos sobre células após a visita ao museu.

#### **4. Justificativa**

O estudo das células, unidade morfofisiológica de todo ser vivo, faz parte do currículo do Ensino Fundamental, e conforme minha vivência em sala de aula durante o trabalho com conteúdo, é perceptível a dificuldade dos alunos em dimensionar o que são células, sua complexidade interior, diversidade de formas, funções, havendo certa tendência em simplificá-las como “bolinhas” ou “casulos”.

Soma-se a isso o interesse de que a visita tivesse uma relação direta com a programação de ciências, anseio este bem justificado, pois segundo Marandino (2001) uma visita extra-escolar deve apresentar algum vínculo com o que é desenvolvido em aula.

Considerando que o Museu da Vida apresenta esse tema de maneira esteticamente atraente e lúdica, surge o interesse de verificar qual a contribuição do espaço para a compreensão deste tema pelos alunos. O espaço dispõe de diferentes recursos e apresenta modelos tridimensionais, móveis gigantes tanto de célula animal quanto vegetal, lâminas histológicas, oficina de montagem de célula com materiais alternativos propondo a relação entre a teoria tratada na escola e a prática vivenciada no Museu da Vida. O fato do MV ser um museu gratuito que dispõe de oficinas para diferentes públicos, principalmente para o escolar e está localizado nas proximidades da instituição de ensino a qual foi realizada a pesquisa também são fatores importantes a serem considerados.

## **5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Esta pesquisa apresenta um estudo de caso e tem uma abordagem qualitativa. Este tipo de abordagem vem conquistando crescente aceitação na área da educação em ciências. Rodrigo (2008) resalta diversas características de estudos de caso, valendo destacar algumas presentes neste trabalho, tais como:

-Os estudos de caso enfatizam a interpretação contextual: para melhor compreender a manifestação geral de um problema, deve-se relacionar as ações, os comportamentos e as interações das pessoas envolvidas com a problemática da situação a que estão ligadas.

- Os estudos de caso usam várias fontes de informação: o pesquisador recorre a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e com uma variedade de tipos de informantes.

-Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas: o pesquisador procura relatar as suas experiências durante o estudo de modo que o leitor possa fazer as suas generalizações naturalísticas, por meio da indagação: o que eu posso (ou não) aplicar deste caso na minha situação?

-Os relatos do estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa. Os relatos escritos apresentam, em geral, um estilo informal, narrativo, ilustrado por figuras de linguagem, citações, exemplos e descrições.

Este trabalho foi realizado com cinco (5) alunos cursando o 9º ano do ensino fundamental e que compõe uma turma de um curso pré-técnico localizado nas

proximidades do Museu da Vida, Fiocruz. Os alunos são matriculados em diferentes escolas no entorno do local da visita.

O pequeno número de alunos participantes da pesquisa se deve ao fato da Instituição de ensino ser de pequeno porte, com turmas de no máximo 15 alunos. Ao longo do ano as turmas sofrem grande evasão restando ao fim do ano um número reduzido de alunos, e mesmo dentre os restantes, nem todos puderam participar da visita ao Museu.

Enquanto professora deste curso, ao longo dos meses de março/abril de 2009 pude trabalhar o conteúdo citologia em sala de aula, de acordo com o currículo estabelecido pela instituição de ensino com objetivo de revisar o conteúdo do ensino fundamental. Os Procedimentos metodológicos para realização deste trabalho podem ser agrupados em dois momentos: um anterior a visita, um questionário respondido pelos alunos e outro posterior a visita, uma entrevista.

### **5.1. Aplicação de questionário**

Um questionário com nove questões abertas (Apêndice A) foi respondido pelos alunos no momento anterior a visita ao MV com finalidade de identificar alguns conhecimentos dos alunos sobre o tema citologia, suas expectativas quanto a visita, dentre outras informações.

### **5.2. Visita ao Museu da Vida**

A visita guiada ao MV foi realizada em uma tarde, em dois espaços previamente agendados do museu. Devido a necessidade de ser respeitado um limite mínimo de alunos a cada visita escolar ao museu, além dos cinco alunos participantes da pesquisa, foram convidados mais cinco alunos matriculados na instituição de ensino, alunos cursando de 6º a 8º ano em diferentes escolas.

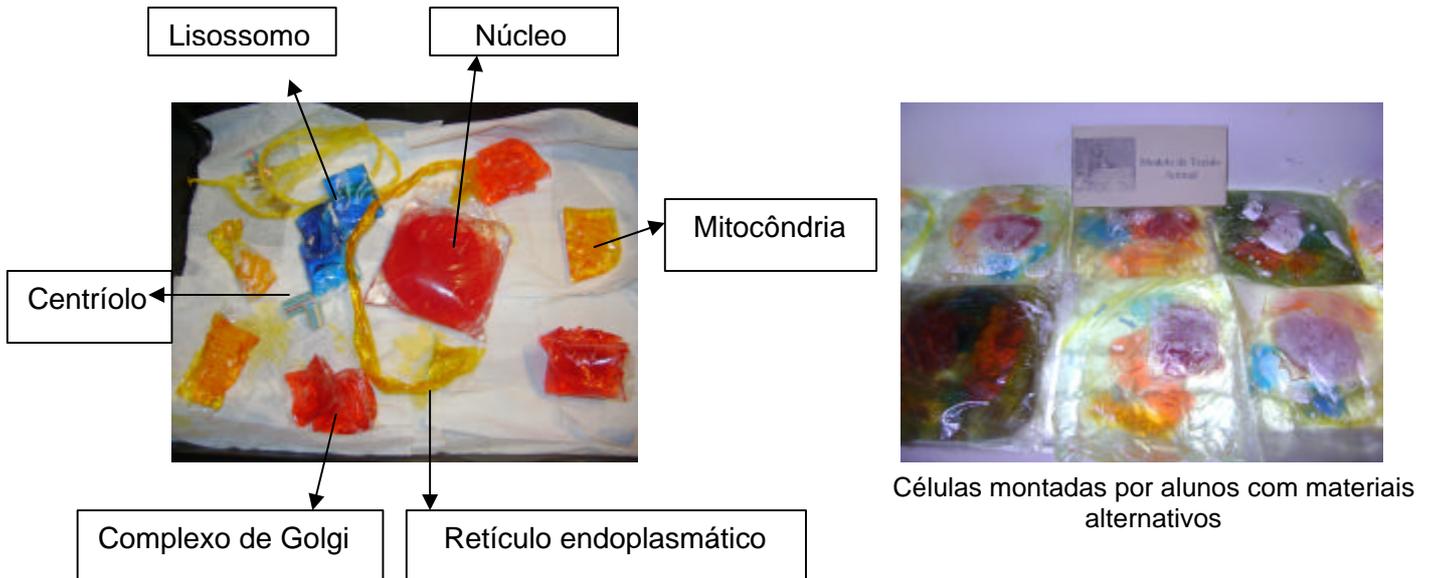
Os espaços visitados foram: Parque da Ciência, que está organizado em três temas principais: Energia, Comunicação e Organização da Vida e divide-se em espaço interno denominado Pirâmide, e o externo e ainda espaço Biodescoberta que aborda o eixo temático biodiversidade.

Estes espaços tem em comum o tema célula discutidos de forma direta, em pelo menos cinco atividades, sejam elas oficinas ou módulos didático. Apresento

abaixo a descrição das atividades realizadas no Parque da Ciência e no espaço Biodescoberta:

No ambiente “Organização da Vida” no Parque da Ciência:

a) Oficina “Faça uma célula”



Utilizando-se de matérias alternativos os alunos são orientados a montarem uma célula de forma coletiva. Todos participaram em dupla ou trios pegando um material que representa uma organela e dizendo sua função que está escrita na tampa do recipiente que guarda o material. Os alunos gostaram muito da atividade, mostraram-se felizes em usar os materiais alternativos, brincando com cada um deles.

b) Móbile Proporções Microscópicas



Uma grande “almofada” no formato de uma hemácia gigante onde o visitante pode deitar-se e observar os modelos de microorganismos fixados no teto como vírus da gripe, bacteriófagos, bactérias dentre outros, ao redor da representação de um glóbulo branco. Interessante para visualização de formas e proporções de tamanho. Em paralelo há um computador disponível onde o visitante clica sobre cada célula deste modelo, seja um vírus, bactéria, hemácia ou glóbulo branco e tem acesso a função, características e outras

informações. Na visita todos os alunos deitaram na hemácia, tiraram fotos e mostraram-se bastante curiosos quanto aos microorganismos, e seus efeitos no organismo.

### c) Modelo Célula Animal Gigante



Um grande modelo de célula animal de aproximadamente 60m<sup>2</sup> com um corte longitudinal onde é possível a visualização das diferentes organelas e do núcleo. O visitante pode sentar-se sobre as organelas, subir no núcleo, ou seja é um módulo bastante interativo. Todos os alunos subiram no modelo,

identificaram algumas organelas e questionaram sobre outras as quais não lembravam nome e função.

E como parte do módulo “A unidade básica da vida: as células” do Espaço Biodescoberta:

#### a) Oficina de confecção de lâminas



Os monitores explicam sobre as características das células utilizando painel ilustrativo e chamaram dois alunos voluntários para retirada, através de uma espátula descartável, da mucosa bucal para ser corada e exposta ao microscópio, visualizando assim a membrana, citoplasma e o

núcleo. Foi motivo de grande divertimento para os alunos verem as “células de A ou de B”.

#### b) Modelo Célula vegetal gigante



Modelo de célula vegetal, onde os visitantes observam as particularidades da célula de forma externa e são levados ao interior do módulo e visualizam suas organelas. Todos calçam pantufas para a entrada no modelo, o que já é motivo para

grande descontração de todos. Sentados no interior da célula vegetal os alunos foram apontando as organelas e questionando a mim e aos mediadores seus nomes.

Além destas atividades referentes à temática citologia as quais os alunos participaram, houveram também três outras atividades componentes da programação de visita nos espaços que serão descritas a seguir.

No parque da Ciência, no interior da Pirâmide, há a chamada Bancada de Pasteur, onde foi realizado com o grupo o experimento “Transformação do Leite” onde os alunos recebem explicações sobre misturas homogêneas e heterogêneas bem como sobre separação de misturas. O experimento se resume em misturar leite em pó com água quente, formando uma mistura homogênea seguido da adição do vinagre (5 ml), substância ácida que leva a separação da mistura em duas fases: em cima parte protéica (caseína) e em baixo o soro do leite. Após isso os alunos são questionados sobre como seria possível separar estas duas fases, e o fazem através de filtração.



Ainda no Parque da Ciência, em sua parte externa, há o móbil grande chamado “Espelhos sonoros” onde é trabalhada a questão da propagação do som. O experimento simula um telefone sem fio, permitindo demonstrar os princípios da antena parabólica.

Um participante se posiciona em frente ao modelo e sussurra no local marcado, ou seja no ponto focal, para que a mensagem seja ouvida por outro participante, posicionado em frente a outro espelho, em local distante. Os alunos gostaram muito da atividade e ficaram bastante surpresos sobre como ocorre a propagação do som.

Por último, no espaço Biodescoberta os alunos assistiram a um filme de 15 minutos em forma de desenho animado chamado Evolution sobre evolução das espécies. Alguns que tinha algum conhecimento sobre o tema fizeram comentários, no entanto a maioria só comentou sobre as cenas do desenho. Não houve nenhuma mediação ou discussão referente ao tema por parte dos mediadores.

### 5.3. Entrevista posterior à visita ao Museu da Vida

No período de um a dois meses após a visita ao Museu da Vida, foi realizada uma entrevista com cada aluno individualmente na forma semi-estruturada (Minayo,1994) ou seja, questões foram previamente formuladas de acordo com o objetivo do trabalho, havendo a liberdade de se abordar algum outro ponto dentro do tema proposto e de acordo com o andamento do diálogo. As entrevistas foram gravadas com a devida autorização dos participantes, utilizando-se para tal um gravador digital. A estrutura da entrevista foi composta por nove questões norteadoras (Apêndice B) questionando os alunos sobre as oficinas e atividades que participaram, assim como, suas impressões e expectativas.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Análise do questionário

Para melhor compreensão e comparação dos dados, cada aluno foi identificada pelas letras A, B,C, D e E. Ao longo da análise as respostas foram agrupadas em categorias criadas após leitura das respostas.

O perfil dos alunos respondentes foi organizado em forma de tabela:

Dados		Quantidade
Idade	14 anos	4
	13 anos	1
Sexo	Feminino	3
	Masculino	2
Série (ano)	8º série , 9º ano	5
Instituição de ensino	Público	4
	Privado	1

Todos os alunos respondentes estudaram o assunto citologia em algum momento de série anterior, 8º ano (7ª série), o que é bastante característico do currículo tradicional de ciências aplicado por muitos colégios. Nesta escolha de

conteúdos, trabalha-se estudo do corpo humano no 8º ano, normalmente com uma introdução sobre células.

Todos os alunos participantes deste trabalho estiveram presentes nas aulas sobre citologia por mim ministradas, onde receberam informações sobre o Museu da Vida e as temáticas trabalhadas no espaço. Este é um ponto importante, pois há autores que ressaltam a importância de se preparar previamente a visita afirmando que a ausência de um planejamento de visita e de atividades elaboradas pelos professores conduz ao pouco aproveitamento do espaço durante a visita (LOZADA et al, 2006).

Considerando que os alunos já haviam tido contato com a temática células em pelo menos dois momentos de sua vida escolar, estes foram solicitados a definir em suas palavras o que é célula, para que se tivesse uma noção sobre a visão que ficou retida sobre a temática. As respostas puderam ser agrupadas em duas categorias:

1- Células como menor parte do corpo humano. (4 Alunos - B,C,D e E)

Exemplo aluno B: *“É a menor partícula do corpo humano”*

2- Células como menor unidade dos seres vivos. (1 aluno – A)

Exemplo aluno A: *“É a menor parte dos seres vivos”*

A Teoria Celular, formulada em 1838 por Schleiden e Schwann, pesquisadores alemães diz que “todos os seres vivos são formados por células” sendo estas unidades morfológicas funcionais dos seres vivos (LOPES & ROSSO, 2005). Assim sendo a maioria dos alunos ficou com uma visão limitada sobre células, restringindo-as apenas ao corpo humano sem citar a questão da funcionalidade..

Possivelmente isso se deve ao momento em que esta geralmente é trabalhada pela maioria dos livros didáticos, que ainda é o recurso mais utilizado por professores em sala de aula (Guia de Livros Didáticos, 2008). Dentre as coleções presentes no guia de livros didáticos de 2008 formulada pelo MEC, a temática citologia é apontada em livros como “A organização do corpo humano” de Carlos Barros e Wilson Roberto Paulino, “Como nosso corpo está organizado” de Fernando Gewandszajder, “O ser humano: evolução e estrutura” do Projeto Araribá -Editora

Moderna e “De que somos feitos?” de Alice Costa, dentre outros com uma relação direta ao corpo humano.

Alguns autores tratam do tema citologia em livros onde há uma ênfase mais ampla, abordando seres vivos de modo geral como o “Vida e ambiente” de Eduardo Leite do Canto, no entanto considerando que a maioria dos livros trata o tema no contexto do corpo humano é um tanto compreensível que os alunos também façam uma associação direta, apesar de incompleta.

Para possibilitar uma maior compreensão do conhecimento dos alunos sobre células foi solicitado que os estes citassem estruturas encontradas numa célula. Um aluno não soube citar nenhuma estrutura da célula, no entanto todos os outros citaram as três partes básicas da célula: membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Apenas um dos alunos citou também parede celular. Isso aponta que eles tem uma visão geral do que compõem basicamente uma célula, porém sem um noção real da sua complexidade. Essa questão será retomada no tópico de análise dos desenhos de células feitos pelos alunos.

Para efeito de melhor compreensão quanto ao comportamento, conhecimento prévio e interatividade dos alunos no Museu, foi verificado através do questionário se os alunos já haviam visitado o Museu da Vida. A resposta negativa dos cinco participantes nos leva a uma reflexão que a muito vem sendo feita sobre o pouco hábito de grande parte da população em relação a este tipo de atividade cultural.

Segundo Studart (2009), pesquisas vêm evidenciando que a família desempenha um papel fundamental na criação, junto as seus membros, de hábitos de visita a museus. Neste mesmo trabalho, ao analisar o perfil de adultos (pais ou parentes) que acompanham filhos a visita ao um museu de ciências do Rio de Janeiro, a autora relata que mais da metade destes possuíam terceiro grau ou eram pós-graduados (58%) e apenas 6% possuíam só o primeiro grau. Segundo ela há uma tendência em pesquisas no Brasil e no exterior que apontam para o seguinte dado, a maior parte das famílias que visitam museus tem o nível superior.

Uma análise superficial do contexto familiar dos alunos envolvidos nesta pesquisa de acordo com a vivência com estes ao longo do ano letivo, permite afirmar que os dados se confirmam, pois estes vêm de família de classe média-baixa, com pais com ensino fundamental completo, chegando ao ensino médio e com um único caso de um dos responsáveis cursando ensino superior.

O fato de estes terem pouca instrução escolar e possivelmente pouco conhecimento sobre diferentes atividades culturais pode ser uma justificativa para o não-conhecimento dos adolescentes de um espaço lúdico, agradável e esteticamente atraente tão próximo a região onde moram.

Um outro ponto é a importância da realização de visitas pelas escolas considerando seu papel na formação de indivíduos, não só quanto a conteúdos mas também na formação de práticas construtivas, como visita a museus. Para muitos alunos uma excursão do colégio a um museu pode ser uma oportunidade única para contato com este ambiente e isto deve ser valorizado.

O público escolar representa um percentual grande das visitas a museus, a exemplo do Museu da Vida, que no período de 1999 a 2007 teve seu público composto em 87% por grupos escolares com expressiva concentração na faixa de escolaridade de ensino fundamental (77%) (DAMICO & STUDART, 2008).

Ao serem questionados sobre o que esperam encontrar no espaço do Museu da Vida as respostas foram diversas e de maneira geral apontando para uma visão do espaço como local de aprendizagem.

Pode-se dizer que as respostas dividem-se em dois grupos. Os que esperam aprender algo, seja de forma genérica “encontrar conhecimento” (1 resposta) ou de forma específica “informações sobre células”(2 respostas) e “coisas relacionadas ao corpo humano” (1) e o que não registra suas expectativas, respondendo apenas “não sei” (1).

Possivelmente esta expectativa e visão relacionada à aprendizagem foi passada aos alunos ao longo dos momentos de preparação da visita, onde eu, enquanto professora da turma, dizia que eles veriam esse ou aquele conteúdo no museu mostrando o espaço como um local de aprendizado ou/e complemento do conteúdo em sala de aula.

Pelo conhecimento do grupo em que foi realizado este trabalho, posso inferir que a resposta “não sei” apresentada por um dos participantes não deveu-se a uma ausência de conhecimento do local, ou de expectativa e sim a pressa do estudante ao responder ao questionário, bem como a insegurança apresentada perante a “responsabilidade” em participar de uma pesquisa.

Segundo McManus (2009) os visitantes enxergam a visita como uma atividade de lazer, da qual esperam prazer, educação ou informação em iguais proporções. Analisando as respostas do questionário e a postura dos alunos quando

avisados da ida ao Museu, percebe-se exatamente isso. Há uma expectativa de divertimento, de que irão “fazer um passeio”, ansiedade para que a data chegue logo, cuidado em chegar no horário, de estarem arrumados, com máquinas fotográficas e ainda assim, a visão que é um local de aprendizagem.

Ao longo da visita o grupo de alunos esteve atento e curioso quanto a diferentes aspectos da visita. Nos momentos mediados da visita, atentaram ao que era explicado, respondendo às questões lançadas e levantando perguntas dentro do assunto. No momento de visita livre, os alunos se agrupavam em duplas ou trios, olhando cada aparato, lendo cartazes, testando o que era possível e eventualmente questionando uns aos outros e a mim, enquanto professora responsável. Não houve registros de indisciplina durante a visita ao espaço.

### **-Análise das entrevistas pós-visita**

No período entre um e dois meses após a visita os alunos foram entrevistados individualmente. Os alunos foram questionados sobre diversos aspectos da visita realizada ao museu com foco na contribuição da ida ao museu para aprendizagem de cada aluno.

A primeira questão foi feita com objetivo verificar se a visita havia sido uma atividade positiva ou não para o aprendizado dos alunos. Todos os alunos responderam de forma positiva, justificando de diferentes formas:

- Ver coisas na prática (1)

Exemplo aluno A: *“foi positivo porque eu vi as coisas na prática, foi legal, deu pra ver no microscópio as células, que ao olho nu a gente não consegue ver”*

-Oportunidade de conhecer o espaço (1)

Exemplo aluno B: *“Foi boa... pro aprendizado. Contribuiu até pra eu conhecer o lugar também.”*

- Conhecer coisas novas (2)

Exemplo aluno C: *“Positiva. Várias coisas que eu não sabia lá eu aprendi, até aquele negócio do som, aquele aparelhinho (...)”*

- Relação direta com conteúdo do colégio (1)

Exemplo aluno E: *“foi positiva porque eu vi tanto o que estava estudando quanto coisas que eu ainda vou aprender no colégio”*

Neste primeiro momento todos os alunos reconhecem o local com fonte de aprendizado e pode-se perceber por meio das falas que alguns consideram “aprender” como conhecer algo novo, que até então nunca teve contato. Dentro da teoria da aprendizagem significativa (Moreira, 2000), esse primeiro contato com uma informação não permitiria uma assimilação, e sim abriria caminho para que em um posterior contato houvesse uma ligação entre as informações, como uma âncora trazendo significado.

Em outras falas, o aprendizado é justificado pelo propiciar de um “novo contato”, como o ver na prática o que já se conhecia na teoria, bem como rever aspectos já estudados, destacando-se então que é feita uma relação entre a existência de um conhecimento prévio se ancorando na experiência do museu.

Um outro ponto a ser destacado, é o fato de que muitos professores escolhem levar seus alunos aos museus de ciências para que tenha uma experiência prática e foi possível verificar esse interesse também por parte dos alunos, quando ressaltam a importância da experiência prática para seu aprendizado.

Outra questão foi com objetivo de se saber que conhecimentos novos a visita ao museu proporcionou aos alunos. Possivelmente ao longo de toda a visita muitas coisas ouvidas ou lidas foram novas aos alunos, mas após algum tempo somente algumas são lembradas, seja pela importância no cotidiano ou alguma relação efetiva/ emocional.

Quatro dos cinco alunos ao responderem sobre quais conhecimentos novos o museu proporcionou citaram a propagação do som em ondas como uma grande novidade, destacando essa informação em diferentes momentos da entrevista. Frases como *“aquilo do som, que se propaga em ondas e passava pelas pessoas”* (aluno E) e *“aprendi sobre o som, que o som se propaga em ondas no esquema do ouvido”* (aluno A) ou *“o negócio do som que eu não sabia de jeito nenhum, achei aquilo incrível, das ondas”* (aluno C) mostram como foi uma novidade para os alunos essa questão.

Considerando que o conteúdo “propagação do som” é um tanto quanto restrito aos domínios da Física e que esta no 9º ano é trabalhada de forma mais sucinta, é compreensível que poucos tenham esse conhecimento. Somado a isso, o fato da atividade onde o tema foi trabalhado, os chamados “Espelhos sonoros” ser muito lúdica e requerer total participação dos visitantes pode ter levado a um maior

interesse dos alunos tornando os predispostos para absorverem a informação passada.

Outro conhecimento apontado como novo pelos alunos foi o da separação de misturas, *“aquela misturinha...do leite, água, de separar o soro”* (aluno D). É importante destacar que este foi um experimento simples realizado pelos alunos sobre a orientação de mediadores, e pode apontar para o fato de muitas escolas não terem espaço hábil, tempo ou recursos que possibilitem a realização de experimentos simples, tornado a informação teórica pobre, e com pouco significado para o aluno.

É importante ressaltar que em relação aos objetivos específicos deste trabalho, os alunos foram questionados sobre o que foi mais interessante referente a temática citologia e houve unanimidade quanto uma resposta: montagem de célula na oficina *“Faça uma célula”*. Valente et al (2005) referindo-se aos museus de ciência, pontua que são lugares onde os visitantes protagonizam ações, convertendo-se a sujeitos ativos, por meio de manipulação de aparatos ou da observação de como os outros os manipulam. A oficina *“Faça uma célula”*, atividade com grande destaque dado pelos alunos, é marcada pelas características pontuadas pela autora possivelmente justificando a reação dos alunos. Outra atividade também considerada interessante referente à temática citologia foi ver no microscópio células da mucosa da boca (aluno A).

Os alunos foram solicitados a darem uma definição de células, com intuito de comparação entre a noção apresentada antes da visita (no questionário) e o posterior a visita.

As respostas apresentadas também puderam ser agrupadas tal qual as do questionário, em dois grupos: os que definem células restringindo-as a menor parte do corpo humano e os que vêm de modo mais amplo como menor unidade dos seres vivos. Na análise já realizada do questionário anterior a visita, foi discutido sobre a visão incompleta de células com foco no corpo humano (apresentada na maioria das respostas) e esperava-se que após a visita ao Museu, com o assunto trabalho de diversas formas, os alunos obtivessem um conceito amplo e correto.

Diferente do que se esperava as respostas dadas na entrevistas pós- visita tem o mesmo teor das apresentadas no questionário anterior a visita. Apesar de algumas respostas terem sido mais longas ou mais completas cada aluno manteve sua definição correta ou incompleta sobre células.

O aluno A que no questionário anterior a visita ao museu respondeu “*É a menor parte dos seres vivos*”, pós visita respondeu “*É a menor parte do corpo dos animais e dos vegetais também, só que não por isso ela deixa de ter uma função, as hemácias por exemplo carregam o oxigênio, cada célula tem uma função no corpo.*”

E os alunos B, C, D e E que haviam anteriormente respondido ser “a menor parte ou partícula do corpo humano” mantiveram as mesmas respostas, com exceção do aluno C que complementou “*acho que a coisa mais importante que tem dentro do ser humano, por que tudo é formado pela célula. Pelo menos grande parte.*”

A proposta de solicitar aos alunos a definição de células, deve-se principalmente a abordagem dos conhecimentos que, de maneira geral, é adotada nas instituições de ensino por meio de definições e classificações estanques. No entanto, sabe-se que essa abordagem, onde os alunos decoram simplesmente, contraria as principais concepções de aprendizagem humana.

Assim sendo, as definições dadas pelos alunos podem até nos permitir uma discussão sobre a visão geral que o aluno tem do assunto, no entanto, não nos permite analisar o que *de fato* o aluno sabe sobre este. Através da comparação realizada foi possível ver que os alunos repetem as definições, sem que haja um real significado. A partir destas definições decoradas não podemos afirmar que os quatro alunos que definiram células com menor parte do corpo humano, *não sabem* que células também compõem seres dos Reino Plantae, Monera ou Protista ainda mais considerando que todos entraram no móbil “Célula vegetal gigante” e que todos descreveram e opinaram sobre a atividade, conforme será explicitado mais adiante neste trabalho.

Uma definição memorizada não veio de uma reflexão e construção do aluno e assim sendo, dificilmente pode-se concluir a partir dela se houve uma aprendizagem a partir da visita ao museu. Podemos, no entanto supor que a visita ao museu contribuiu para a compreensão do tema a partir das respostas dos alunos mostrando-se favoráveis a experiência no museu.

Nos dois espaços do Museu da Vida visitados pelos alunos, Biodescoberta e Parque da Ciência, existem pelo menos cinco atividades que tratam da temática citologia diretamente. Visando identificar as possíveis características facilitadoras da aprendizagem em cada uma, os alunos foram convidados a falar o que destacam de interessante em cada uma delas. As respostas dos alunos foram categorizadas e

dispostas na forma de tópicos, podendo um mesmo aluno ter sua resposta enquadrada em mais de uma categoria.

As respostas dadas pelos alunos, suas lembranças passado algum tempo da visita podem ter uma relação direta de contribuição para aprendizagem destes, no entanto, não é possível ser conclusivo quanto a isso e sim inferir as características que se sabe, pela literatura, serem favoráveis a aprendizagem. Abaixo segue a análise de cada atividade comentada pelos alunos:

### **Móvil Proporções Microscópicas** (Hemácia e microorganismos)

- Visualização das formas em três dimensões (4)

Exemplo aluno E *“achei interessante observar o formato em três dimensões dos microorganismos”*

- Interação com o móvil (1)

Exemplo aluno C *“Foi legal ver os vírus, as bactérias deitados na hemácia”*

- Diferenciar os microorganismos (2)

Exemplo aluno C *“pra diferenciar bactéria do vírus, ver que cada um tem um jeito diferente”*

- Explicação do monitor (1)

Exemplo aluno C *“monitor explicando pra gente foi interessante, aprendi bastante.”*

O aspecto da visualização das formas das células (hemácia e glóbulo branco) foi o mais citado, sendo este o grande destaque desta atividade, pois permite uma visão tridimensional, que completa a noção obtida através de imagens ou esquemas, bem como também permite uma noção de escala entre as células e microorganismos,

Um fator característico dos museus de ciência também é citado, a interatividade, o tocar, deitar, que permite uma relação diferenciada entre o conhecimento do aluno e o objeto. Como já citado autores como Falk e Dierking (1992) consideram que a aprendizagem inclui não só o que se sabe, mas também o que se sente e está associado a informação visual e tátil, muito presente neste módulo.

É importante ressaltar a importância dos mediadores estabelecendo ligações e promovendo a comunicação entre o objeto e o público.

### **Oficina “Faça uma célula”**

Os alunos destacaram como aspectos interessantes deste módulo:

- Relembrar funções das organelas celulares. (4)

Exemplo aluno A *“Montando a célula dá pra relembrar o que cada célula tem, função do ribossomo, do núcleo, das coisas que tem na célula”*

- Aprender sobre organelas de forma diferente da sala de aula. (1)

Exemplo aluno C *“Na montagem da célula foi interessante porque ai eu aprendi de forma diferente”*

- Uso materiais alternativos na montagem (1)

Exemplo aluno E *“Objetos que usamos no dia-a-dia dar pra fazer uma célula, serem usados pra representar uma coisa”*

Em diversos momentos da entrevista a palavra “relembrar” é utilizada em relação aos conteúdos trabalhados no museu. Isso é importante, pois este novo contato com determinada informação pode permitir uma melhor compreensão e, conseqüentemente uma aprendizagem significativa do assunto. Nesta atividade os alunos destacam como interessante poder rever o que aprenderam, só que de uma forma diferente. É o que Moreira (2000) chama de reconciliação integradora, pois o aluno identifica semelhanças e diferenças e ainda reorganiza seu conhecimento, ou seja, produz seu conhecimento.

### **Modelo Célula Animal Gigante**

Neste modelo tridimensional os alunos destacam os seguintes pontos:

- Boa visualização dos formatos das organelas (2)

Exemplo aluno A: *“Ah foi legal porque dá pra saber direitinho o que tem na célula, dá pra ver o formato que é das organelas.”*

- Semelhança com imagem de livros (1)
- Relação brincadeira/ aprendizagem.(2)

Exemplo aluno C: *“Pela visualização melhor a gente acabou se divertindo que...ah aquilo ali é centríolo, aquele ali é o centro, foi legal, brincando e relembrando”*

No estudo das ciências naturais é importante o uso de diferentes métodos com participação ativa do aluno, levando-o a uma melhor assimilação de conteúdos. Quando alunos fazem uma relação entre brincar e aprender, mais uma vez é ressaltada a importância desses métodos diferentes, como o lúdico, os jogos, bem como outras atividades diferenciadas que auxiliem no processo da aprendizagem.

### **Oficina de confecção de lâminas**

Nesta oficina, onde os alunos montaram lâminas com células da mucosa da boca, houve destaque nos seguintes aspectos:

- Comprovação do que é ensinado (1)

Exemplo aluno A *“Ah, ver! Por que geralmente a gente não vê né? ai vendo dá mais aquilo de acreditar”*

- Contato o microscópio (2)

Exemplo aluno E *“Já tinha mexido em um (microscópio), mas não como aquele.”*

- A dinâmica dos mediadores (1)

Exemplo aluno C: *“a da mucosa que todo mundo ficou assustado achando que ia ter que tirar sangue aquela coisa e era só botar um palito de picolé na boca pra tirar a mucosa.”*

- Aprender sobre células da boca (1)

Exemplo aluno E: *“No da mucosa eu não sabia daquilo, que dá pra tirar célula da boca e foi legal a visualização no microscópio.”*

Nesta oficina, alguns aspectos já comentados em outras atividades foram destacados tais como atividade prática e a dinâmica dos mediadores. Um dos alunos comenta que ver as células no microscópio permite que este de fato acredite no que é ensinado, e esse confronto é importante no processo da aprendizagem.

Um aluno (D) ao comentar sobre a oficina disse que esta *“foi legal que lá a gente pode fazer uma pesquisa, ver as bactérias na boca”* mostrando certa confusão diante do que foi apresentado na atividade.

### **Modelo Célula vegetal gigante**

Os alunos citaram os seguintes pontos como interessantes nesta atividade:

- Observação do interior da “célula” (2)

Exemplo aluno A *“eu gostei também daquela célula vegetal, parede celular, as coisa de dentro...olhar de dentro”*

- Predomínio da cor verde (1)

Exemplo aluno B *“as cores são verdes (na célula vegetal) e animal tem várias cores”*

- Parede celular vista como característica típica. (3)

Exemplo aluno C *“A célula vegetal tem a parede celular que distingue muita coisa”*

- Conhecer mais das organelas (1)

Exemplo aluno E: *“Na da célula vegetal gigante achei que legal que até de estarmos ali dentro nós conhecemos partes das células”*

Um aluno (B) ao comentar sobre o modelo de célula vegetal considerou que *“ela tem poucas organelas”* afirmando que *“ela tem, eu acho, uns quatro tipos de organelas”* e que esta tinha menos organelas que a célula animal *“mas a animal tem mais coisas ainda”*. Considerando que esta é uma noção equivocada, o questionei sobre cada organela com enfoque na ocorrência de cada uma em cada tipo de célula, se a organela ocorre apenas na célula animal ou vegetal, ou se em ambas. O aluno foi respondendo corretamente e ao final ele mesmo concluiu que a quantidade de organelas nas células animal e vegetal é similar respeitando-se as particularidades.

Moreira (2000) ao tratar dos princípios da aprendizagem significativa pontua que o conhecimento individual também é construído superando erros, assim sendo, quando este aluno é esclarecido pode construir um novo modelo mental, corrigindo o anterior até alcançar a funcionalidade da informação.

No *site* do Museu da Vida, no espaço Biodescoberta para professores, destacam-se os seguintes objetivos a serem alcançados sobre as atividades sobre células:

- Identificar as diferentes organelas que compõem uma célula, a partir de observação direta e uso de corantes.
- Distinguir as diferenças entre célula animal e vegetal.
- Possibilitar a comparação de diferentes modelos de representação de células e sua visualização ao microscópio.

A partir da análise dos dados apresentados nas entrevistas com os alunos foi possível verificar que estes objetivos da oficina foram alcançados ao longo da visita ao espaço.

Sabe-se que museus de ciências assim como a escola, são locais de construção de conhecimento, e que cada um tem suas próprias estratégias e objetivos. No entanto, partindo do pressuposto que, em muitos casos, há conhecimentos que encontramos na escola trabalhados também no museu, optou-se por questionar os alunos em quais das oficinas ou atividades realizadas no MV estes relacionaram com explicações recebidas em sala de aula.

Todos os cinco alunos participantes do estudo apontaram a oficina “Faça uma célula” como uma atividade em que é possível fazer relações com as explicações de sala de aula, fonte do conhecimento prévio destes. Certamente por isso os alunos usaram muito as palavras “lembrar” e “relembrar” e suas justificativas como a do aluno A *“A de fazer a célula, por que eu lembrei das funções e a senhora também lembrou o que cada uma faz, os ribossomo, aquelas partículas de DNA, o lisossomo”* ou o aluno C *“pra mim a montagem foi a melhor que a gente apren...relembrou os nomes de cada...citoplasma, das organelas, foi legal”*.

Nesta questão da relação entre oficina do MV e sala de aula, um aluno apontou o módulo Célula animal gigante, do Parque da Ciência bem como o móbil de Célula Vegetal Gigante do Espaço Biodescoberta também foi apontado por um dos alunos.

A oficina “Faça uma célula” que foi unanimidade entre os entrevistados, tem de fato uma dinâmica muito semelhante a da sala de aula, onde são dadas explicações sobre função de cada organela e suas formas. O grande diferencial entre os dois espaços, o formal e o não-formal, foi a participação ativa dos alunos na construção de um modelo de célula e o caráter lúdico da atividade, que sem dúvida, é um ponto positivo a ser adicionado a dinâmica do museu apesar das semelhanças com as práticas de sala de aula.

Outra questão também vista com os alunos, foi sobre qual atividade permitiu um melhor reconhecimento das estruturas das células, com finalidade de perceber em qual das atividades referentes a temática citologia o aluno faz uma relação com o que aprendeu.

As atividades onde houve este claro reconhecimento por parte dos alunos foram Oficina “Faça sua Célula” (3), Célula animal Gigante (2) e Célula Vegetal Gigante(2). Em todas as três oficinas escolhidas pelos alunos há um enfoque grande nas organelas celulares e o grande tamanho de algumas, numa escala muito maior que o natural pode ter propiciado este reconhecimento, bem como a interação direta com móbil gigante, como justifica o aluno C *“nas das células enormes, a maior que a gente subiu...pela visualização melhor e que agente acabou se divertindo que...ah aquilo ali é centríolo, aquele ali é o centro, foi legal, brincando e lembrando”* e o aluno A *“a de fazer a célula, aquela célula gigante e a da célula vegetal também, deu pra ver como as coisas são...o tamanho...”*

Sabe-se que pode haver muita dificuldade para o aluno concretizar em sua mente a complexidade do interior celular, com suas diferentes formas, tamanhos e

funções, no entanto se por intermédio de modelos e/ou atividades o aluno faz este reconhecimento a complexidade da informação pode ser melhor compreendida.

Quando uma visita ao espaço museal é programada, gera-se diferentes expectativas por parte dos alunos e este é um fator importante no processo de aprendizagem que podem ocorrer nestes espaços. A partir do questionário respondido pelos alunos em um momento anterior a visita ao MV foi possível verificar que todos esperavam que o espaço fosse um local de aprendizagem, seja de uma forma genérica “fonte de conhecimento” ou específica.

De posse desta informação, na entrevista posterior a visita foi questionado aos alunos se a visita havia correspondido as expectativas e conforme as respostas os participantes foram solicitados a explicitarem o que esperavam encontrar na visita e o que não esperavam encontrar.

Quatro dos alunos entrevistados afirmaram que a visita foi diferente do que esperavam, porém positiva, superando as expectativas: “*foi diferente, mas pra bom*” (aluno B) e “*sim...ajudou no que eu já sabia, e me proporcionou a mais*” (aluno E) e “*foi diferente. Eu esperava menos coisas do que eu vi lá, foi melhor*” (aluno C). Um aluno afirmou que a visita atendeu as suas expectativas, no entanto ainda citou situações que ultrapassaram nas expectativas.

Quanto ao que esperavam encontrar, houve semelhança do que já foi respondido no questionário. Havia expectativa de ser trabalhado a temática citologia (4) exemplo aluno C “*eu imaginei que ia falar sobre células e falou bastante, falou principalmente das células*” bem como do uso de microscópios (1), e assuntos diversos sobre ciências (1).

O assunto “propagação de ondas sonoras”, que foi citado por todos os entrevistados em algum momento da entrevista como interessante e um assunto que não tinham conhecimento foi algo que alguns apontaram como além das expectativas exemplo aluno C “*aquilo do som, eu não esperava de jeito nenhum*”. Além deste tema os alunos citaram como algo que não esperavam encontrar no museu o desenho animado sobre evolução (1) exemplo aluno A “*a gente viu o videozinho das mudanças, dos animais se aperfeiçoando ao lugar onde eles vivem. aquilo foi o que mais eu não esperava, mas foi legal*”, sobre a raspagem de células da mucosa (2), exemplo aluno B “*o da mucosa da boca, que era só raspar pra tirar*”

Conhecer o antigo espaço de fabricação de vacinas (1), também foi citado por um aluno, exemplo aluno A *“a gente foi naquele lugar lá, que fazia vacina (Cavalariça), aquilo lá eu não esperava.”*

Um aluno citou o experimento de química, “Transformação do leite” como algo que não esperava encontrar no MV, *“não esperava também o experimento que a gente fez, com leite em pó, vinagre, e álcool, e um pouco de água ai a gente misturou e daqui a pouco a gente viu que depois estava a água em cima e o leite”.*

De um modo geral os alunos demonstraram satisfação com a visita e podemos observar que as expectativas foram contempladas. Quando as expectativas em relação ao museu como local de aprendizagem são atendidas, fica pois, confirmado o potencial do espaço museal como um ambiente favorável a aprendizagem, não considerando apenas a temática citologia, mas considerando diferentes conteúdos das ciências.

#### **-Análise comparativa de desenhos de células**

No questionário preenchido pelos alunos antes da visita ao Museu da Vida os alunos receberam a solicitação: “Esquematize tipos de células diferentes” e para efeito de comparação, na entrevista pós-visita os alunos igualmente realizaram esquemas de células possibilitando uma discussão sobre a influência da visita ao museu na imagem que os alunos tem sobre células.

Em pesquisas sobre educação em museus e estudos de público, pesquisadores utilizam desenhos de crianças como uma tentativa de avaliar programas educacionais, exposições e aprendizagem (MCCLAFFERTY, 1995 apud STUART, 2008).

Apesar de muitos pesquisadores concordarem que desenhos são importantes formas de expressão utilizada para comunicação de pensamentos e maneira de ver o mundo, ainda não existem formas de análises universais para este material. (STUART, 2008). De acordo com o objetivo de cada estudo, é feita uma abordagem para análise do material.

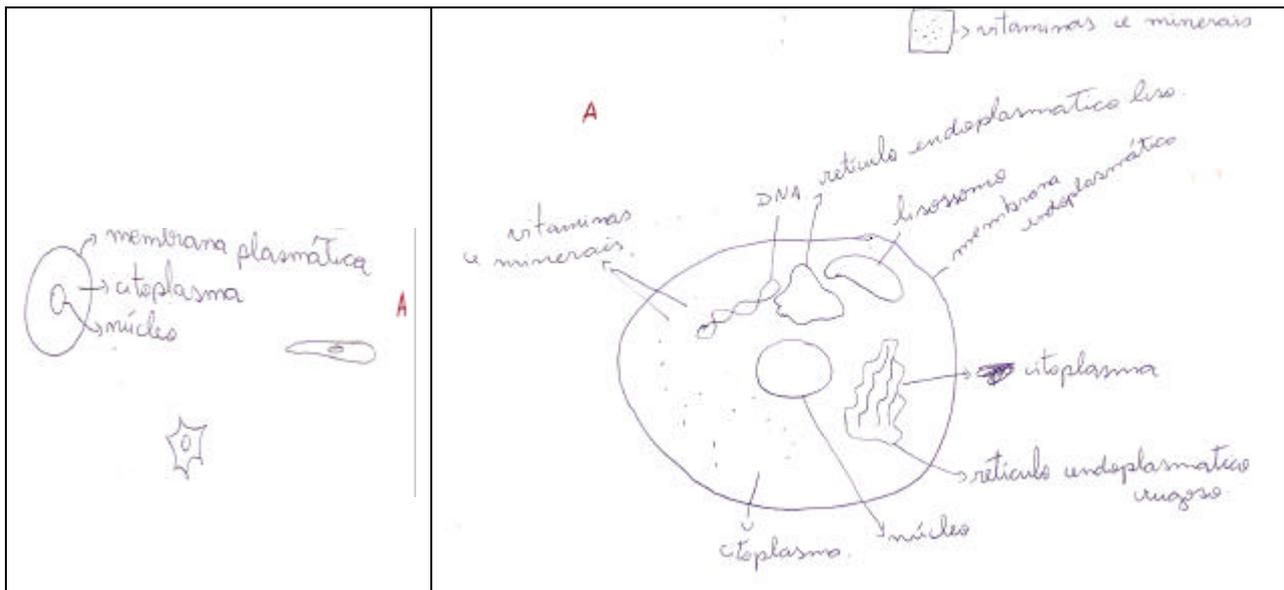
Para análise dos desenhos de células feito pelos alunos, não foram considerados critérios estéticos, e sim baseados na presença ou ausência de estruturas no desenho que indicasse a compreensão do aluno sobre tipos celulares e organelas.

A análise foi feita de modo comparativo entre o desenho apresentado antes da visita e o realizado após a visita ao Museu da Vida.

### Anterior a visita ao MV

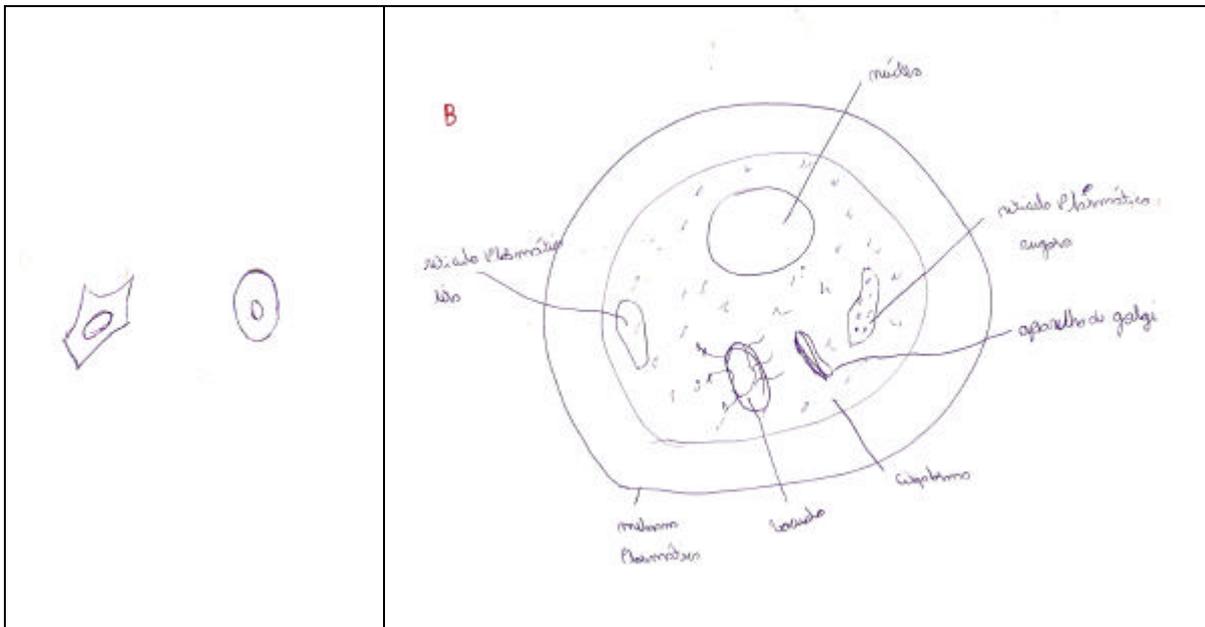
### Pós- visita ao MV

Quadro 1: aluno A



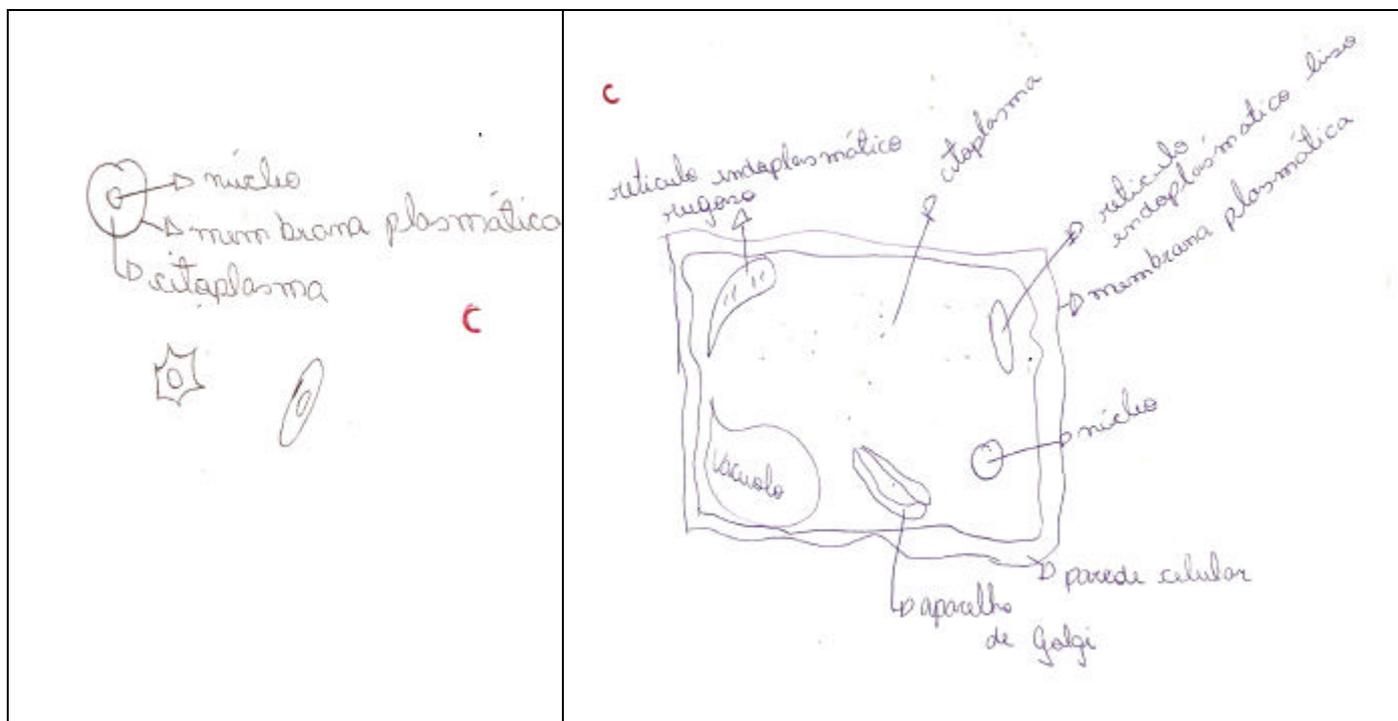
No momento anterior a visita o aluno desenhou três tipos diferentes de células com destaque para os três principais componentes das células (membrana plasmática, citoplasma e núcleo) os quais o aluno ressaltou na forma de legendas. No momento posterior a visita o aluno desenha uma célula mais complexa, com organelas destacadas por legendas, no entanto faz algumas confusões como desenhar o DNA solto no citoplasma confundindo assim o conceito de procarionte enquanto a presença de muitas organelas e núcleo apontam para uma célula eucarionte. Um destaque interessante neste segundo desenho é a legenda “vitaminas e minerais” um referência direta a oficina “Faça uma célula” que os alunos muito comentaram após a visita, pois nesta oficina os alunos usam purpurina em pó de diversas cores para representarem vitaminas, proteínas, lipídios e enzimas. Não há representação de minerais na oficina, sendo este possivelmente um conhecimento prévio do aluno.

Quadro 2: aluno B



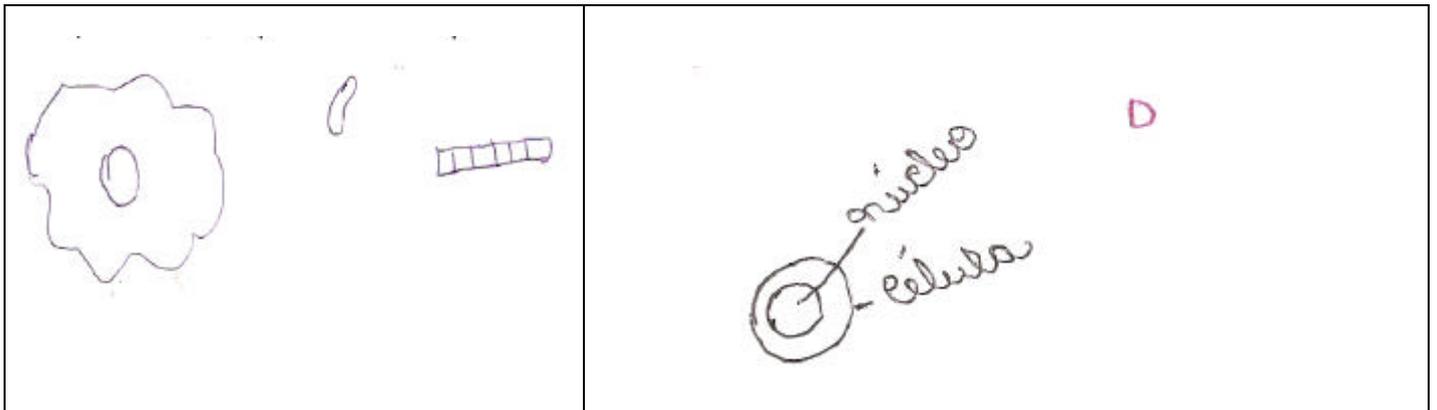
Uma análise comparativa dos dois desenhos de momentos diferentes mostra que no momento anterior a visita o aluno tem a noção de que há células com diferentes formas, que estas tem três partes distintas, no entanto não as identifica pelos nomes não deixando claro se lembra desta informação ou não. No momento pós-visita o desenho é mais complexo com as partes da célula identificadas, apesar das formas das organelas desenhadas não serem semelhantes aos esquemas comuns e alguns termos estarem incorretos como retículo *plasmático* liso e rugoso. Aparentemente o aluno faz representação de uma célula vegetal já que desenha um vacúolo e uma segunda “membrana” a semelhança de uma parede vegetal, todavia ele a identifica como “membrana plasmática” e, deste modo, não fica clara a intenção do aluno.

Quadro 3: aluno C



O aluno desenhou três formas diferentes de células no momento anterior a visita e mostrou conhecimento dos nomes das partes das células ao colocar a legenda. No segundo momento, há uma célula vegetal, que foi desenhada com uma maior riqueza de detalhes, como parece celular, vacúolo, núcleo dentre outras organelas desenhadas sem muita precisão quanto a realidade conhecida por eles. Este aluno coloca a legenda “membrana plasmática” e “parede celular” indicando uma mesma parte da célula.

Quadro 4: aluno D



No desenho anterior a visita ao museu o aluno faz três desenhos de possíveis tipos de células, sendo um deles semelhante aos esquemas simplificados onde se mostra três regiões básicas da célula e dois outros muito abstratos e pouco relacionados com células. É possível que o desenho retangular seja referente a um tecido, a várias células cúbicas reunidas, mas não se pode afirmar. No momento pós visita o aluno mostrou-se muito inseguro quando solicitado a realizar o desenho, afirmando não saber o que fazer. Por fim desenhou algo semelhante ao realizado no momento anterior a visita com o diferencial da identificação do núcleo em forma de legenda.

Quadro 5: aluno E



No momento anterior a visita o aluno realizou um o desenho de dois tipos de células: eucarionte e procarionte, porém confundiu as características já que célula procarionte apresenta material genético disperso no citoplasma enquanto a eucarionte núcleo organizado onde encerra seu material genético. No caso deste aluno o desenho pós-visita não foi elaborado.

Foi possível verificar através dos desenhos que alguns alunos após a visita realizaram esquemas mais complexos, com maior riqueza de detalhes, desenhando organelas e as nomeando. Ao realizarem o segundo desenho os alunos não tiveram contato entre si, porém todos fizeram desenhos maiores, citando basicamente as mesmas organelas, e excluindo outras importantes como a mitocôndria e cloroplasto que não foram incluídas em nenhum dos desenhos.

Quando se utiliza realização de desenhos como parte de uma metodologia pode-se extrair interessantes reflexões, todavia algumas questões ficam implícitas, pois não pode-se saber de forma clara a intenção dos alunos ao fazer certos registros. Algo interessante seria conversar com os alunos após o desenho para que estes explicassem com suas próprias palavras o que registrou.

Foram verificados alguns erros quanto a nomenclatura como o termo “membrana endoplasmática” se referindo a membrana plasmática, no entanto são questões pontuais que para o nível de ensino em que estão, e os objetivos deste trabalho não são importantes. É possível que tenha ocorrido alguma confusão por parte de alguns alunos (B e C) quanto a distinção entre parede celular e membrana plasmática, pois através dos desenhos estas são registradas como se fossem uma só estrutura.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho representa uma reflexão sobre um público específico, de um curso pré-técnico, porém este pode evidenciar algumas questões similares a várias escolas públicas ou particulares que visitam museus de ciências.

Todos os alunos consideraram a visita ao Museu da Vida positiva para o aprendizado seja por possibilitar uma revisão da matéria do colégio, ou a oportunidade de realizar uma atividade prática, como o uso de microscópio. Outros motivos seriam a oportunidade de conhecer o espaço da Fiocruz, bem como a possibilidade de obter novos conhecimentos nas diferentes áreas da ciência, como na física, a partir da atividade sobre a propagação do som.

A visão do museu como local de aprendizagem foi comum a todos os participantes, mesmo antes de conhecerem o MV, e isso possivelmente se deve as informações por mim passadas ao longo das aulas, bem como a noção que no museu certamente terá contato com “coisas novas”.

Foi possível verificar que o Museu da Vida contribuiu para a aprendizagem dos alunos quanto à temática citologia, pois de diferentes formas um mesmo assunto foi trabalhado permitindo ao aluno vários instrumentos de aprendizagem que confirmaram o que foi aprendido em sala de aula.

A oficina “Faça uma célula” possivelmente foi a que mais contribuiu para uma aprendizagem significativa da complexidade interna das células, suas diferentes organelas e respectivas funções. A oficina foi unanimidade entre os alunos como uma atividade interessante, pois permitiu lembrar o conteúdo de sala de aula, que estes tivessem contato com o conteúdo de modo diferente e foi uma atividade que requisitou a participação ativa de todos, respondendo as questões do mediador e utilizando materiais alternativos.

Dentre as cinco atividades do MV que trabalham diretamente a temática citologia, a oficina “Faça uma célula” também foi a mais citada como atividade onde é possível reconhecer as estruturas da célula e ser feita uma relação com as explicações de sala de aula.

Além da referida oficina, o módulo célula animal gigante do Parque da Ciência e a célula vegetal gigante, do espaço Biodescoberta também foram atividades onde os alunos puderam reconhecer as organelas celulares, favorecendo a aprendizagem significativa dos alunos.

A palavra “lembrar” foi muito utilizada pelos alunos e este é um ponto importante para aprendizagem, pois o aluno teve que utilizar um conhecimento prévio numa situação diferenciada e pode com isso, reorganizar este conhecimento conciliando com o novo.

Através da análise comparativa dos desenhos dos alunos realizados antes e depois da visita ao MV percebeu-se que houve uma melhor compreensão da complexidade da célula após a visita ao MV, apontando que as diferentes atividades do museu contribuíram para que houvesse uma mudança na visão dos alunos sobre células. No entanto tal mudança não foi percebida quanto a definição de célula fornecida pelos alunos. Quatro apresentaram a definição incompleta “célula é menor parte viva do ser humano” enquanto apenas um deu uma definição abrangente “célula é a unidade viva dos seres vivos”, e as respostas se mantiveram após a visita, apesar de todos terem participado da atividade no módulo célula vegetal gigante e terem ouvido uma definição abrangente. Isso mostra como conhecimento precisa ser construído de forma ativa pelo indivíduo, e que esta pode ser uma

informação decorada e repetida que somente mediante a uma reflexão, uma atenção maior quanto a esse pequeno erro, levará a uma mudança conceitual.

Um dos objetivos específicos deste trabalho foi identificar quais características das atividades do MV podem favorecer a aprendizagem de conteúdos sobre citologia e para tal foi solicitado aos alunos que destacassem o que foi interessante em cada atividade.

Algumas características foram citadas em mais de uma atividade como uma melhor visualização da célula, bem como uma visão tridimensional; a interação com o módulo tal como entrar, subir, sentar no objeto, permitindo uma relação diferenciada com o objeto de estudo, e a visualização de células pelo microscópio ótico. Outra característica citada pelos alunos foi a presença do mediador com suas explicações e dinâmicas, corroborando com muitos trabalhos que destacam a importância dos mediadores nos museus de ciência. Outra característica importante nas atividades sobre células do MV que promove a aprendizagem do aluno é a brincadeira, o lúdico das atividades que leva a uma relação efetiva/emocional positiva, o que nem sempre é possível em sala de aula.

A visita ao museu possibilita para a escola que os conteúdos abordados em de sala de aula tornem-se mais dinâmicos e assim, o aluno percebe que é possível aprender no museu de diferentes formas e articular os temas discutidos.

Sob ponto de vista do tema aprendizagem, a visita pode ser um momento onde os alunos colocam em prática o que aprenderam, tem a oportunidade de forma independente de testar o que sabe ao responder questões dos mediadores e participar das discussões. Além disso, há a oportunidade para que outros conteúdos sejam compreendidos, conhecidos ou até modificados.

Esta pesquisa é relevante para o ensino de ciências e para que se verifique a importância do espaço não formal como contribuinte para aprendizagem na área, entretanto, ainda podem ser melhor investigadas questões sobre diferentes formas de se estabelecer uma parceria eficaz entre museu-escola, em especial entre o Museu da Vida e instituições de ensino do entorno, bem como o modo que a escola pode usufruir mais de experiências práticas com museus, a forma que os professores podem se apropriar dos conhecimentos e práticas de um espaço museal, entre outras questões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLARD, Michel. La visite au musée, in *Réseau*. Canadá, Décembre 1995/Jan 1996 Apud MARANDINO, Martha. Interfaces na Relação Museu-Escola. Caderno Catarinense de Ensino Física, v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

AUSUBEL, David. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton. 685p.1963. Apud MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). 2000.

BIODESCOBERTA PARA PROFESSORES. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz> acesso em 14 dez 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Guia de livros didáticos PNLD 2008 : Ciências / Ministério da Educação. — Brasília : MEC, 2007.

CHAGAS, Isabel. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. *Revista de Educação*, 3 (1), 51-59. Lisboa. 1993.

CECCANTINI, Gregório. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, V.29, n.2, p.335-337, abr-jun. 2006

COLINVAUX, Dominique. Aprender no museu? Travessias em direção ao conhecimento. Boletim CECA- Brasil, n.1. 2002.  
Disponível em <http://www.nuted.edu.ufrgs.br/oficinas/criacao/aprendernomuseu.doc>  
Acesso em 19/12/09

DAMICO, José Sérgio; STUDART, Denise Coelho. Estatísticas de visitação: 1999 a 2007. In: Cadernos Museu da Vida. Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida. Rio de Janeiro. 35p. 2008

FALK, Jonh H.; DIERKING, Lynn D. *The Museum Experience*. Washington, DC, Whalesbak Books.1992. Apud GOUVÊA, Guaraciara ; MARANDINO, Martha. A Ciência, o Brincar e os Espaços Não Formais em Educação. In: 21ª Reunião Anual da ANPED, 1998, Caxambu. Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED. São Paulo : ANPED. 1998.

GOUVÊA, Guaraciara ; MARANDINO, Martha. A Ciência, o Brincar e os Espaços Não Formais em Educação. In: 21ª Reunião Anual da ANPED, 1998, Caxambu. Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED. São Paulo : ANPED. 1998.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. Analisando a dinâmica da relação Museu-Educação Formal. In: Seminário o Formal e o Não Formal na dimensão educativa do Museu, 1. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu da Vida/MAST, 2001.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. Observar a experiência museal: uma prática dialógica?. In:Avaliação e Estudos de Públicos de Museus de Centros de Ciência, Caderno do Museu da Vida. Rio de Janeiro:Museu da Vida. 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. Pedagogia e pedagogos, para quê? São Paulo: Cortez, 78 - 88. 1999.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Biologia, volume único.1 ed. São Paulo, editora Saraiva. 2005.

LOZADA, Cláudia de Oliveira; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; GUZZO, Marcelo Moraes. Educar pela pesquisa e os museus de Ciências: um estudo de caso na Nanoaventura. In: X Encontro de pesquisa em Ensino de Física, Londrina. **Anais eletrônicos...**Londrina, 2006. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/atas/resumos/T0065-2.pdf>> acesso em: 15 mai. 2009.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, Martha. Interfaces Na Relação Museu-Escola. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

MARANDINO, Martha. Ação educativa, aprendizagem e mediação nas visitas aos museus de ciências. In: Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros Ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 144 p. 2008.

MCCLAFFERTY, Terence. "Did you hear, Grandad? Children's and adult's understanding of a sound exhibit at interactive science centres", Journal of Education in Museums, 16, pp.12-16. 1995. Apud STUDART, Denise. Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante-juvenil. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz. 2008

McMANUS, Paulete. Uma palavra em seu ouvido...o que você quer dizer quando fala, ou pensa a respeito de Educação (formal e informal), aprendizagem e interação?.47-61p. In: Museu lugar do público, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2009.

MINAYO, Maria Cecília (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 21.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: Moreira, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.) Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44. 1997.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). 2000.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. In: V Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa, Madrid, Espanha. 2006

REIS, Bianca Santos Silva. Expectativas dos professores que visitam o Museu da Vida. Dissertação de mestrado, Niterói: Depto de Educação -UFF. 2005.

ROCHA, Vânia; LEMOS, Evelyse; SCHALL, Virgínia Torres; A contribuição do museu da vida para a educação não formal em saúde e ambiente: uma proposta de produção de indicadores para a elaboração de novas atividades educativas. In: Actas X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”. San José, Costa Rica. 2007.

RODRIGO, Jonas. Estudo de Caso-Fundamentação Teórica. Editora Vestcom. 2008.

SABBATINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. Comciência- Revista eletrônica Científica. Jul. 2003. Disponível em : <[www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml](http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml)> Acesso em: 01 Jul. 2009

STUDART, Denise. O público de famílias em Museus de ciência. In: Museu lugar do público, 2009, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2009.

STUDART, Denise. Conhecendo a experiência museal das crianças por meio de desenhos. In: Ciência e criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz. 2008

VALENTE, Esther Maria. A educação em ciências e os museus de ciências. In: Seminário O Formal e o Não Formal na dimensão educativa do Museu, 1., 2001, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu da Vida/MAST. 2001.

VALENTE, Maria Esther, CAZELLI, Sibeles e ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 12 (suplemento), p. 183-203. 2005.

VIEIRA, Valeria da Silva ; BIANCONI, Maria Lucia ; DIAS, Monique . Espaços Não-Formais de Ensino e o Currículo de Ciências. Ciência e Cultura (SBPC), Brasil, v. 57, p. 21-23.2005.

## APÊNDICE A

### Questionário

1- Dados pessoais:

Nome: \_\_\_\_\_ idade \_\_\_\_\_

Colégio: \_\_\_\_\_ série: \_\_\_\_\_

2- Estudou o assunto citologia (estudos das células) no colégio? Em qual série?

3- Esteve nas aulas sobre o assunto células ministradas no curso pré técnico?

4- Como você definiria em suas palavras o que é célula?

5- As células podem ser de diferentes formas, sim ou não?

6- Caso responda sim, esquematize três tipos de células.

7- Cite algumas estruturas encontradas numa célula.

8- Já visitou o Museu da Vida?

9- O que espera encontrar neste espaço?

## APÊNDICE B

### Roteiro de entrevista

1- Dados pessoais: Nome, escola, série

2- Considerou a visita uma atividade positiva para seu aprendizado? Sim ou não com justificativa.

3- O que a visita lhe proporcionou de conhecimentos novos?

4- O que foi mais interessante para você, referente a temática citologia?

5- Como definiria células?

6- (Após rápida revisão oral dos espaços visitados, e dos cinco módulos que abordam a temática célula) comente sobre que foi interessante para você quanto a características dos módulos visitados.

7- Em alguma oficina ou atividade realizada você relacionou-a com as explicações recebidas em sala de aula?

8- Em qual atividade reconheceu melhor as estruturas das células? Porque?

9- A visita correspondeu a suas expectativas? O que esperava encontrar? E o que não esperava?

Ao final da entrevista foi solicitado aos alunos que esquematizassem alguns tipos de células de acordo com o que vivenciou na visita para comparação com esquemas realizados no questionário anterior a visita.