

# **Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do Módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária (MAVUSP)**

## **Indicators of Scientific Literacy: an analysis of the Osteology and Morphology Module of the Museum of Veterinary Anatomy (MAVUSP)**

**Graziele Scalfi**

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo  
graziscalfi@usp.br

**Cynthia Iszlaji**

Museu de Microbiologia do Instituto Butantan  
cynthia.iszlaji@butantan.gov.br

**Barbara Milan**

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo  
barbaramilan@usp.br

**Martha Marandino**

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo  
marmaran@usp.br

### **Resumo**

A Alfabetização Científica (AC) é um processo que ocorre ao longo da vida em espaços educativos distintos, como os museus de ciências, que propiciam a interação do visitante com o conhecimento científico. Este trabalho analisou o módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária da USP (MAVUSP) à luz dos Indicadores de AC. De abordagem qualitativa, a coleta de dados foi realizada por meio de observação e entrevista; a análise foi realizada com base na ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de AC aplicados no módulo expositivo, no roteiro de monitoria e na entrevista com o chefe de seção do museu. Os resultados revelam que todos os indicadores foram contemplados, sendo o Indicador Interface social mais presente no discurso expositivo e na entrevista. Já o indicador Estético/Afetivo/Cognitivo foi mais evidenciado no roteiro. Conclui-se que a exposição analisada tem potencial para contribuir com o processo de AC do público.

**Palavras chave:** alfabetização científica, indicadores, museus universitários, exposições

### **Abstract**

Scientific Literacy (SL) is a process that occurs throughout life and in different educational grounds, such as science museums that allow the exchange of scientific knowledge with the visitor. This work analyzed the module of Osteology and Morphology of the Museum of Veterinary Anatomy of USP in the light of SL indicators. From a qualitative approach, the data collection was done through observation and interview and the analysis based on the theoretical-methodological tool of the “SL” indicators, in the exhibition module, in the monitoring script and in the interview with the museum coordinator. The results show that all the indicators were contemplated, being the Social Interface indicator the most present in the module and interview. Already, the Aesthetic/Affective/Cognitive indicator was more evident in the script. It is concluded that the exhibition analyzed has the potential to contribute to the process of SL of the public.

**Key words:** scientific literacy, indicators, university museums, exhibitions.

## Introdução

Nos últimos anos houve uma crescente valorização das instituições, não escolares, de ensino de ciência, pela qual se reconheceu o papel fundamental que representam à compreensão pública da ciência (FALK e DIERKING, 2010). Nesse contexto, os museus de ciências podem ser considerados espaços sociais que promovem essa interface entre ciência e público e que possibilitam a interação e o conhecimento científico por meio de suas exposições e ações educativas, constituindo uma ferramenta importante para abordar a Alfabetização Científica [AC] (UCKO, 1985).

Considera-se que a AC é um processo que ocorre ao longo da vida (BYBEE, 1995; DEBOER, 2000 e LAUGKSCH, 2000), em que ambientes formais, não formais e informais promovem e contribuem para a ampliação do conhecimento advindo das ciências para diferentes públicos, não sendo, portanto, uma exclusividade dos ambientes escolares.

Segundo Henriksen e Froyland (2000), os museus de ciência são, em potencial, ambientes que contribuem para os aspectos cívicos e práticos da Alfabetização Científica, uma vez que, enquanto espaços que divulgam ciência, devem oferecer tópicos relevantes relacionados com o cotidiano, permitindo ao visitante perceber que o museu é uma importante fonte de informação sobre conhecimentos científicos atuais. Entretanto, ainda são limitados os estudos que investiguem essa temática. Faz-se necessário, assim, entender em que medida as exposições, em museus de ciências, contribuem com o processo de AC dos seus visitantes.

Este estudo foi realizado no Museu de Anatomia Veterinária (MAV), um museu universitário da Universidade de São Paulo (USP). Os museus universitários são instituições museológicas que atuam na produção e difusão do conhecimento científico, bem como na promoção de atividades de ensino e de extensão à comunidade interna e externa à universidade. Diante dessa grande finalidade, é de suma importância explorar o potencial de suas exposições na perspectiva da AC, buscando entender as situações que revelam indícios desse processo. Neste trabalho, estudamos a exposição do Módulo de Osteologia e Morfologia, a partir da qual formulamos a seguinte pergunta, norteadora deste trabalho: o módulo de Osteologia e Morfologia tem o potencial de contribuir com os processos de AC do público? A seguir serão caracterizados o MAVUSP e os indicadores de AC de acordo com o objetivo da pesquisa.

## O Museu de Anatomia Veterinária da USP – MAVUSP

O Museu de Anatomia Veterinária<sup>1</sup> é uma seção dentro da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP (FMVZUSP), aberto ao público em 1984. A exposição está organizada em módulos temáticos que abordam, em diferentes espaços, as técnicas de preparação de peças anatômicas; a história do MAV, a anatomia, fisiologia, diversidade, osteologia e morfologia das espécies. Atualmente, o acervo conta com cerca de 1.200 exemplares, sendo resultado de trabalhos de pesquisa, ensino, doações e permutas ao longo desses anos. O museu recebe cerca de 7.800 visitantes ao ano, dos quais 78% são de grupos escolares e 22% de visitas espontâneas que ocorrem principalmente no período de férias<sup>2</sup>.

## Os Indicadores de AC

Indicadores são informações qualitativas ou quantitativas que expressam o desempenho de um processo (FNQ, 2016). Neste trabalho, para investigar as dimensões de AC expressa no museu, fez-se uso dos Indicadores e atributos de AC que visam identificar possibilidades e formas com que uma exposição pode contribuir para o processo de AC dos seus visitantes. Esses indicadores foram construídos a partir dos trabalhos de CERATI, 2014, CONTIER, 2009, MARANDINO, 2016, MINGUES, 2014, MOREIRA, 2013, OLIVEIRA, 2016 e estudos desenvolvidos no âmbito do GEENF/USP<sup>3</sup>. Cerati (2014) em sua tese de doutorado propõe uma ferramenta teórico-metodológica para analisar uma exposição em um Jardim Botânico. Neste trabalho, a pesquisadora propôs quatro indicadores, sendo eles: Indicador Científico, Indicador Institucional, Indicador Interface social e Indicador Estético e Afetivo e seus respectivos atributos que auxiliam na compreensão e mensuração de cada dimensão que o compõe. A versão dos indicadores de Cerati (2014) foi revisada, detalhada, e aprofundada por Oliveira (2016) e Marandino (2016), que incorporaram as questões da comunicação pública da ciência, da educação científica associada à abordagem CTSA, da apropriação social da ciência e do elemento cognitivo no indicador Estético e Afetivo. Atualmente, a ferramenta teórica-metodológica é composta por quatro indicadores e seus respectivos atributos, conforme figura a seguir:

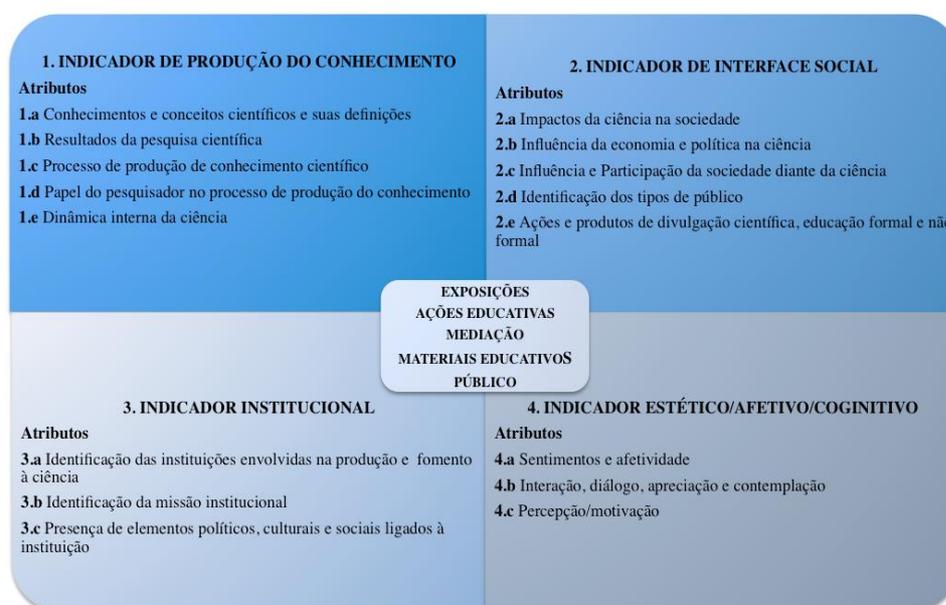


Figura 1. Indicadores de Alfabetização Científica (CERATI, 2014; OLIVEIRA, 2016; MARANDINO, 2016).

<sup>1</sup>Disponível em: <http://mav.fmvz.usp.br/index.php/pt-BR/>

<sup>2</sup> Informado pelo coordenador do Museu de Anatomia Veterinária (MAV), em entrevista concedida no dia 12 de junho de 2016.

<sup>3</sup> Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências da Faculdade de Educação da USP.

Observa-se uma versatilidade para aplicação desta ferramenta de análise que inclui público, documentos, exposições, ações educativas etc. Seus atributos englobam questões contemporâneas de discussões e concepções da AC e podem fornecer dados mensuráveis e passíveis de comparação com outros estudos, com informações qualitativas e quantitativas. Por essas características descritas, justifica-se a escolha desse instrumento de análise para os processos de AC no museu escolhido.

## **Objetivo**

Analisar o módulo de osteologia e morfologia à luz dos indicadores de Alfabetização Científica.

## **Procedimentos metodológicos**

O trabalho se pauta em uma abordagem qualitativa, com base na ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica” (CERATI, 2014; OLIVEIRA, 2016; MARANDINO, 2016) para analisar o módulo expositivo Osteologia e Morfologia do MAVUSP, que visa ao estudo do esqueleto e dos ossos, componentes do sistema locomotor.

A coleta de dados neste módulo ocorreu no dia 03/05/2016 e teve um enfoque no discurso expositivo, que pode ser definido como uma parte do processo de comunicação apresentado na exposição, formado por uma série de elementos que dizem respeito “a toda uma gama de signos e sinais que expressam através dos objetos, dos textos, das vitrines, das imagens, dos modelos e réplicas, entre outros” (MARANDINO, 2001, p. 209).

Para essa etapa, os instrumentos de coletas utilizados foram a observação, anotações em campo, registro fotográfico e de áudio e o quadro de Indicadores de AC. O estudo contou ainda com uma entrevista realizada com o chefe da seção técnica do museu e uma análise documental do roteiro de monitoria do MAVUSP.

A entrevista ocorreu no dia 12/06/2016 e teve três blocos principais, quais sejam: dados pessoais do entrevistado, como profissão, cargo e função; informações gerais sobre o MAVUSP e; questões específicas sobre o módulo, relacionadas aos atributos da AC. O roteiro de monitoria foi disponibilizado pelo chefe da seção técnica no dia da entrevista e aborda aquilo que os monitores têm de priorizar em cada módulo da visita. Os dados foram analisados individualmente e, posteriormente, cruzados para um aumento no nível de confiabilidade dos resultados – processo de triangulação de dados (PISCITELLI, EVERETT e WEIER, 2003), e teve como referência os Indicadores de AC para discussão.

## **Resultados e Discussão**

A análise do módulo foi dividida por Indicadores de AC, encontrados tanto no discurso expositivo, na entrevista e no roteiro de monitoria. A análise do discurso expositivo englobou as placas e os objetos presentes no espaço. Já a análise da entrevista buscou identificar no discurso do entrevistado elementos que evidenciam os indicadores na exposição. Para a análise do roteiro de monitoria foi realizada leitura do documento e identificação de fragmentos que evidenciam a presença dos Indicadores de AC.

### **Análise da exposição, entrevista e roteiro de monitoria**

#### *- Indicador de Produção de Conhecimento*

Este indicador foi encontrado nas placas informativas da exposição. Em praticamente todas as placas expostas foi identificado o atributo 1a. Conhecimentos e conceitos científicos e suas

definições, como na placa de entrada “*sistema locomotor, o qual é composto pelos músculos, ossos, cartilagens e tendões*” e nas placas de identificação das espécies que seguiam o mesmo padrão de apresentação, com as informações: nome popular, nome científico (mais classe, ordem ou família), distribuição, características do animal “*podem pesar até 60 kg e medir 1,20m*”, comportamento “*possuem hábitos crepusculares e solitários*” e gestação “*13 meses – 1 filhote*”. No final do texto dessa placa, ao expor “*O médico veterinário pode se destacar também na conservação ambiental, trabalha junto com outros profissionais, como biólogos e ecólogos, para estudar o comportamento de animais domésticos e silvestres, principalmente em cativeiro*”, constatou-se o atributo 1c. Processo de produção de conhecimento científico por mostrar que a produção da ciência é feita de modo coletivo e interdisciplinar.

Para além das placas informativas, o atributo 1a. Conhecimentos e conceitos científicos e suas definições foi identificado na concepção da exposição, na parte onde são expostos dois esqueletos de animais perissodáctilos. De acordo com o entrevistado, o rinoceronte branco e o esqueleto da anta foram colocados próximos para promover uma discussão em relação aos animais com dedos ímpares, de continentes diferentes e que possuem um caractere ancestral comum, evidenciando, assim, questões de taxonomia e evolução.

Este indicador também foi identificado no roteiro de monitoria por meio do atributo 1a. Conhecimentos e conceitos científicos e suas definições, por sugerir temas de cunho científico a ser tratados pelo monitor com os grupos escolares: “*Iniciar esse módulo apresentando o que é um osso e o papel da osteologia, reunindo o grupo em torno do fêmur cortado*”. Neste item ainda foi identificada uma sugestão de aprofundamento de conteúdo para o ensino superior: “*Para alunos do ensino superior, aprofundar a discussão sobre as garras dos felinos*”.

- *Indicador de Interface Social*

Este indicador foi identificado no módulo pela presença de uma mesa com crânios, ossos e modelos didáticos, próxima ao esqueleto do elefante, utilizada pelos monitores como recurso didático durante a visita monitorada, constatando o atributo 2e. Ações e produtos de divulgação científica, educação formal e não formal.

Este atributo também foi evidenciado na exposição ao apresentar dois esqueletos lado a lado, o esqueleto de um suíno doméstico (porco) e um suíno selvagem (cateto) com a intenção de trabalhar questões de reprodução e produção de alimentos, como visto na fala do entrevistado “*os monitores abordam questões de reprodução artificial, produção de alimento, que é uma área de atuação da medicina veterinária, bem como o debate de consumo de carne, pois é crescente o número de pessoas vegetarianas e veganas nas visitas, além da posição do Brasil como maior exportador de frangos, que por sua vez é derivado de pesquisas da medicina veterinária*”. No local onde estão o elefante e o rinoceronte, também se discutem questões econômicas e sociais, como da “*caça e da sobrevivência de pessoas que estão morrendo de fome*”, evidenciando mais uma vez o indicador Interface social. Nas duas situações foram contemplados os atributos de 2a. Impactos da ciência na sociedade; 2b. Influência da economia e política na ciência e 2c. Influência e participação da sociedade diante da ciência.

É importante salientar que, segundo o chefe de seção, estes conhecimentos trabalhados estão “*totalmente voltados para o discurso do mediador; a não ser que o público leigo tenha algum preparo*”. Esse ponto é de extrema importância porque, para que todos esses indicadores sejam identificados nas intenções da exposição, é preciso considerar o conjunto expositivo somado ao discurso do monitor. Logo, se por um lado esse fragmento identifica a importância e o potencial do monitor em uma visita, ao mostrar e direcionar aspectos que, possivelmente, o discurso expositivo sozinho não daria conta; por outro lado, é preciso considerar que a mediação do monitor e seu repertório também contribuem para um determinado discurso.

Este indicador foi também contemplado no roteiro de monitoria por meio do atributo 2d. Identificação dos tipos de público, pois são evidenciados os diferentes enfoques da visita a serem realizados durante a mediação pelo monitor. Os públicos identificados no roteiro são: pré-escola; ensino fundamental I; ensino fundamental II; ensino médio e ensino superior – todos da rede pública. Além disso, foi encontrado o atributo 2c. Influência e participação da sociedade diante da ciência quando o monitor trabalha com o ensino superior o tópico Profissão e a Medicina Veterinária.

- *Indicador Institucional*

O Indicador Institucional foi encontrado somente na placa informativa do Rinoceronte Cacareco, quando, ao final do texto, trata da missão institucional relacionada à educação e divulgação científica, conforme o trecho “*Em 1984, seus despojos vieram para o MAV, onde estão preservados e expostos para fins educativos*”. Essa informação permite ao visitante reconhecer que o MAV é responsável pela produção e conservação da coleção, destacando o atributo 3a. Identificação das Instituições envolvidas na produção e fomento à ciência.

- *Indicador estético/afetivo/cognitivo*

Este indicador foi encontrado onde está exposto o esqueleto do elefante no início da exposição, evidenciando o atributo 4b. Interação, diálogo, apreciação e contemplação, por promover uma apreciação estética e um envolvimento do visitante com o tamanho do esqueleto. O local escolhido, segundo o entrevistado, foi proposital, visando impactar e chocar o visitante, ou seja, a intenção era gerar um deslumbramento em quem visita.

De acordo com o entrevistado, a vitrine em que estão expostos os *pets* (cães e gatos) traz um aspecto afetivo, mas também de repulsa de acordo com o fragmento “*Cão e gato traz uma relação quase familiar (...). Então ele tem essa afetividade (...). É uma relação de contraste porque depois de ver, coração, fígado e demais patologias, o visitante chega ali mais carregado. Ele não chega poético, ele chega mais anatômico, científico e menos poético. É uma afetividade meio dúbia. Porque ela pode ser favorável, mas também pode ser de rejeição*”. Outra parte que pode proporcionar esse sentimento ocorre quando os mediadores abordam questões de conservação do esqueleto do elefante e do rinoceronte. “*Então, quando se fala que se abate um rinoceronte para tirar o chifre dele, entra uma questão humana – do ser humano com os animais, que se dá, portanto, pelo viés da conservação (...). Quando a gente aborda isso, é onde eu entendo a questão da afetividade*”. Nesse trecho verifica-se que a visita pode proporcionar o atributo 4.a Sentimentos e afetividade.

Este indicador foi identificado pelo atributo 4b. Interação, diálogo, apreciação e contemplação na parte do roteiro de monitoria, em que é sugerido aos monitores “*Parar em frente aos primatas e, diante do esqueleto humano, perguntar: ‘E nós, os humanos, biologicamente falando, em que grupo estamos no reino animal?’ (vertebrados, mamíferos, onívoros e primatas)*”. Ao fazer essa provocação, o monitor incentiva a contemplação e a apreciação estética e artística. Além disso, a pergunta propicia uma relação entre a ciência, o cotidiano e a própria vida do visitante, considerando o ser humano como ser biológico pertencente ao Reino Animal, inculcando, dessa forma, a identificação de operações de conexão com a vida pessoal e com o conhecimento, presentes no atributo 4c. Percepção e motivação.

O mesmo acontece na seguinte instrução “*Parar em frente ao morcego, pegar cuidadosamente a peça em cúpula de acrílico nas mãos, pedir para os alunos formarem uma roda em torno do monitor e explicar que se trata de um dos poucos mamíferos voadores e mostrar que sua asa é composta por membranas formadas entre os dedos – é uma estrutura fantástica!*”. Além de sugerir ao monitor que detalhe as informações sobre a composição das asas do morcego, é feito um forte apelo para que ele conduza a observação dos visitantes e

reforce a beleza estética da peça. Dessa forma, identifica-se mais uma evidência do atributo 4b. Interação, diálogo, apreciação e contemplação e do atributo 4c. Percepção e motivação, com a sensibilização do público diante do tema divulgado. Além disso, também foi possível observar a presença do atributo 4a. Sentimentos e afetividade por parte dos próprios autores do roteiro, na expressão “*É uma estrutura fantástica!*”.

Na mesa de toque, última seção do módulo, foi evidenciado o atributo 4b. Interação, diálogo, apreciação e contemplação, já que a proposta era de que os visitantes pudessem sentir diferentes tipos de peles e peças de animais. Assim, como na descrição do acolhimento dos visitantes no roteiro de monitoria, fica claro o interesse da instituição em querer conhecer as experiências e conhecimentos prévios dos visitantes, como forma de adaptar a monitoria de acordo com o perfil do grupo, por meio do seguinte fragmento “*(...) perguntar: 1º ‘alguém já veio neste museu?’; 2º ‘alguém já visitou outro museu?’; 3º ‘o que vocês imaginam que vão encontrar nesse museu?’*”.

## Considerações finais

A proposta de aplicação da ferramenta de análise no MAV possibilitou entender como o módulo de Osteologia e Morfologia expressa os indicadores de Alfabetização Científica. Os resultados apontam que todos os indicadores foram contemplados no discurso expositivo, o que vai ao encontro da resposta do entrevistado, quando questionado sobre quais das quatro dimensões da AC o módulo de Osteologia melhor destaca e por quê: “*de alguma forma ele perpassa por todos eles em níveis diferentes*”. Contabilizando os atributos mais presentes neste módulo, observa-se uma expressividade do indicador Interface social, que também é o mais observado na entrevista com o chefe do museu. Já no roteiro de monitoria, os atributos mais constatados estão relacionados com o indicador Estético/Afetivo/Cognitivo, em razão da proposta de conexões com o conhecimento e da sensibilização do público e promoção do seu envolvimento e participação.

Convém destacar que nem todos os atributos de cada indicador foram localizados na exposição e no roteiro de monitoria. Alguns aspectos do indicador Produção de conhecimento não foram evidenciados, como os relacionados à natureza da ciência, tanto na exposição como no roteiro de monitoria; e, ainda, atributos do indicador Institucional não foram verificados no roteiro de monitoria, porém, a sua presença poderia possibilitar aos monitores, e consequentemente aos visitantes, uma aproximação com a instituição que os acolhe, reforçando a sua missão. Assim, ainda que o módulo não tenha exposto todos os atributos presentes nos indicadores, a experiência de visita ao museu, incluindo os outros módulos e a interação com os mediadores e familiares, pode possibilitar discussões e conexões que a análise do discurso expositivo e do roteiro não consegue mensurar.

Logo, quanto mais presentes estiverem os indicadores de Alfabetização Científica e seus atributos no discurso expositivo, nas ações educativas e em documentos orientadores dos museus, maior será a possibilidade destas instituições expressarem elementos fundamentais do processo de Alfabetização Científica, abrangendo todas as suas dimensões, e contribuir para o processo de AC. Nesse sentido, conclui-se que a exposição analisada tem potencial para contribuir com o processo de AC do público.

## Referências

BYBEE, R.W. Achieving Scientific Literacy. **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, 1995.

- CERATI, T. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público.** 213f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2014.
- CONTIER, D. **Relações entre ciência, tecnologia, sociedade em museus de ciências.** 154f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2009.
- DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of research in science teaching**, v. 37, n. 6, 2000, p. 582-601.
- FALK, J.; DIERKING, L. The 95 percent solution: school is not where most americans learn most of their Science. **American Scientist**, v. 98, 2010, p. 486-493.
- FNQ. **Sistema de Indicadores:** Fundação Nacional da Qualidade. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/informe-se/publicacoes/e-books>> Acesso em: 17 jun. 2016.
- HENRIKSEN, E. K.; FRØYLAND, M. The contribution of museums to scientific literacy: views from audience and museum professionals, **Public Understanding of Science**, v. 9, 2000, p. 393-415.
- LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, 2000, p. 71-94.
- MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo.** 434f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Indicadores de alfabetização científica.** Material disponibilizado na disciplina Educação não formal e divulgação em ciências: a alfabetização científica nos diferentes espaços sociais de educação. No prelo 2016.
- MINGUES, E. “**O museu vai à praia**”: análise de uma ação educativa à luz da alfabetização científica. 378f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2014.
- MOREIRA, L. M. **O teatro em museus e centros de ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica.** 173f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2013.
- OLIVEIRA, D. **Biodiversidade em políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação: caracterização e perspectivas para a integração do fomento à divulgação e educação científicas.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul.
- PISCITELLI, B. EVERETT, M.; WEIER, K. **Enhancing Young Children's Museum Experiences: a manual for museum staff,** QUT, Brisbane, 2003.
- UCKO, D. Science Literacy and Science Museum Exhibits. **Curator**, v. 29 n. 4, 1985, p. 287-300.