

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/368586042>

# Experiência Museal e Modelagem na Educação: algumas contribuições para alfabetização científica durante o estudo de agentes invisíveis no contexto pandêmico Museum Experience and M...

Chapter · December 2022

CITATIONS

0

READS

17

4 authors:



**Paula Eugenia dos Santos**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

3 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



**Susana Seidel Demartini**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

10 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE



**Dilson Ribeiro**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

11 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE



**Isabel Cristina Machado de Lara**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

113 PUBLICATIONS 185 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



PROPOSTAS DE EDUCAÇÃO E ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM PARALISIA CEREBRAL: METANÁLISE EM ALGUMAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS [View project](#)



## **Experiência Museal e Modelagem na Educação: algumas contribuições para alfabetização científica durante o estudo de agentes invisíveis no contexto pandêmico**

### **Museum Experience and Modeling in Education: some contributions to scientific literacy during the study of invisible agents in the pandemic context**

### **Experiencia museística y modelización en la educación: algunas aportaciones a la alfabetización científica durante el estudio de los agentes invisibles en el contexto de la pandemia**

**Paula Eugenia dos Santos**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS  
paula.santos80@edu.pucrs.br

**Susana Seidel Demartini**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS  
susana.seidel@edu.pucrs.br

**Dilson Ferreira Ribeiro**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS  
dilsondfr@gmail.com

**Isabel Cristina Machado de Lara**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS  
isabel.lara@pucrs.br

#### **Resumo**

Esta é uma proposta de ensino interdisciplinar que utiliza um museu interativo como recurso pedagógico. Tem como objetivo compreender de que modo o espaço museal e a Modelagem na Educação, como método de ensino, contribuem para alfabetização científica de estudantes do 6º ano do Ensino fundamental. Nesta pesquisa foi utilizada abordagem qualitativa, caracterizando-a em um estudo de caso. Foram aplicados dois questionários: um antes da realização da proposta e outro, no término. Por meio da Análise Textual Discursiva das respostas encontradas nos questionários foi possível compreender que muitos estudantes ampliaram seu entendimento em relação ao tema: Agentes Invisíveis. Os estudantes foram capazes de discernir sobre os benefícios e malefícios desses agentes, fato este improvável de acontecer antes da realização da proposta aqui apresentada. Assim, a realização do projeto possibilitou tomada de decisão e conscientização por parte dos estudantes, contribuindo para sua alfabetização científica.

**Palavras-chave:** Museu Interativo, Modelagem na Educação, Interdisciplinaridade, Alfabetização Científica.



## Abstract

This is an interdisciplinary teaching proposal that uses an interactive museum as a pedagogical resource. It aims to understand how the museum space and Modeling in Education, as a teaching method, contribute to scientific literacy in 6th grade students. This research used a qualitative approach, characterizing it as a case study. Two questionnaires were applied: one before and one after the proposal. Through the Textual Discourse Analysis of the answers found in the questionnaires it was possible to understand that many students have broadened their understanding of the theme: Invisible Agents. The students were able to discern the benefits and harms of these agents, a fact unlikely to happen before the implementation of the proposal presented here. Thus, the realization of the project enabled decision making and awareness on the part of students, contributing to their scientific literacy.

**Keywords:** Interactive Museum, Modeling in Education, Interdisciplinarity, Scientific Literacy.

## Resumen

Esta Se trata de una propuesta didáctica interdisciplinar que utiliza un museo interactivo como recurso pedagógico. Su objetivo es comprender cómo el espacio museístico y la Modelización en la Educación, como método de enseñanza, contribuyen a la alfabetización científica de los alumnos de 6º curso de primaria. Esta investigación utilizó un enfoque cualitativo, caracterizándola como un estudio de casos. Se aplicaron dos cuestionarios: uno antes de la propuesta y otro al final. A través del Análisis Textual del Discurso de las respuestas encontradas en los cuestionarios, fue posible comprender que muchos estudiantes aumentaron su comprensión del tema: Agentes Invisibles. Los alumnos fueron capaces de discernir los beneficios y los perjuicios de estos agentes, hecho que probablemente no se produzca antes de la aplicación de la propuesta aquí presentada. Así, la realización del proyecto permitió la toma de decisiones y la concienciación por parte de los alumnos, contribuyendo a su alfabetización científica.

**Palabras clave:** Museo interactivo, modelización en la educación, interdisciplinarietà, alfabetización científica.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, diante das incertezas impostas pela pandemia da Covid-19, observa-se a disseminação da desinformação, ou chamadas Fake News. Esse impacto, de forma negativa, contribui para o avanço de movimentos apoiados somente em crenças pessoais e opinativas. Diante dessas considerações, apresenta-se a alfabetização científica permitindo ao estudante potencializar seus conhecimentos, procedimentos, valores e sua tomada de decisão, percebendo a ciência e suas aplicações, além de auxiliar na prevenção de doenças e na melhora do convívio social.



Nesse sentido, fez-se necessário explorar conceitos que circularam nas rodas de conversa durante a pandemia, como: bactérias; fungos e outros micro-organismos imperceptíveis aos olhos. Associado a isso, propiciando aos estudantes participação ativa no processo de aprendizagem por meio de experiências práticas, utilizou-se a Modelagem na Educação, considerada por Biembengut (2016) como um método de ensino que pode possibilitar a compreensão de um fenômeno ou resolver uma situação problema. Para tanto, o projeto envolveu diferentes componentes curriculares em uma proposta interdisciplinar. Utilizou o Museu de Ciências e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MCT-PUCRS) como recurso pedagógico, com a finalidade de potencializar a alfabetização científica dos estudantes.

O objetivo principal desta proposta foi compreender como o espaço museal e a Modelagem na Educação contribui para alfabetização científica de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. Além disso, conscientizar os estudantes sobre a importância de hábitos de higiene e limpeza, bem como potencializar a aprendizagem por meio de experiência e análise dos resultados.

A pesquisa desenvolveu-se com a integração dos componentes curriculares: Matemática; Ciências; Sociologia e Língua Inglesa. Os estudantes responderam a dois questionários abertos, ao início e ao final da aplicação do projeto. As respostas foram transcritas e sua análise ocorreu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), segundo Moraes e Galiuzzi (2016).

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para esta pesquisa, de caráter qualitativo, definiu-se pelo delineamento baseado em um estudo de caso. Conforme Yin (2015), o estudo de caso torna-se relevante na tentativa de explicar fenômenos contemporâneos e reais.

Os participantes desta pesquisa foram 37 estudantes de duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 13 anos, de uma escola pública da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS.



## MÉTODO DE ANÁLISE

A análise foi constituída a partir de dados de dois questionários abertos: o primeiro aplicado no início do desenvolvimento do projeto e o segundo, após o desenvolvimento da proposta. Para tal, utilizou-se a ATD cuja estrutura condiz com “[...] uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 13).

Assim, a construção de novas compreensões e interpretações a partir de uma análise aprofundada dos questionários, buscou-se entender as possíveis emergências que surgiram após uma compreensão renovada.

## APORTES TEÓRICOS

A proposta desenvolvida apoiou-se na Modelagem na Educação, na interdisciplinaridade, no museu interativo como espaço potencializador e na alfabetização científica.

A modelagem, segundo Biembengut (2016, p. 101), “[...] começa com um conjunto de ideias para resolver uma situação-problema que ao final do processo vai requerer verificações rigorosas e conclusões explícitas [...]”. Desse modo, inicia-se um processo de elaboração de modelo que decorre de variadas interações por meio da articulação de diferentes áreas do conhecimento.

Por meio dessa articulação, referencia-se a abordagem interdisciplinar que destaca o “[...] conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos.” (BRASIL, 2013, p. 28). Na mesma perspectiva, Lara e Borges (2011) afirmam que a interdisciplinaridade é uma alternativa para promover melhorias na Educação, que ocorre principalmente quando for proposta a integração, opondo-se à fragmentação do conhecimento.

Nessa perspectiva, a utilização de um museu interativo como um espaço não formal de ensino, possibilita a interdisciplinaridade e colabora para as práticas contextualizadas, contribuindo para a alfabetização científica que de acordo com Chassot (2003, p. 91), “[...] pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida.”.



Com relação aos museus interativos, Soares e Silva (2013, p. 177), afirmam que “[...] representam um espaço educativo complementar à educação formal, possibilitando a ampliação e a melhoria do conhecimento científico [...]”. Para esta proposta, o museu escolhido para o desenvolvimento foi o MCT-PUCRS, com o objetivo de compreender de que modo esse espaço contribui para a alfabetização científica.

## SÍNTESE DAS OCORRÊNCIAS E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa foi realizada durante quatro semanas, nos períodos dos componentes curriculares: Matemática; Ciências; Sociologia e Língua Inglesa. Cada período de aula teve a duração de 55 minutos de duração.

A proposta seguiu as etapas da Modelagem, apresentadas por Biembengut (2016), sendo elas: a) percepção e apreensão, desenvolvido em seis períodos; b) compreensão e explicitação, que ocorreram em nove períodos de aula, mais cinco horas de visita ao museu; c) significação e expressão, desenvolvida em cinco períodos.

A primeira etapa constitui-se por meio de apresentação do projeto aos estudantes, com construção de nuvem de palavras, a partir do conhecimento prévio acerca da temática. Além disso, nas aulas de Matemática foram construídos gráficos referentes as investigações feitas pelos estudantes com seus familiares. Nas aulas de Ciências, o professor promoveu discussões sobre a temática e coletou materiais por meio de experimentos.

A segunda etapa iniciou com a visita orientada ao museu MCT-PUCRS, com a intenção de possibilitar, por meio dos experimentos: Hóspedes Invisíveis e Marcas da Evolução, a interação e visualização das bactérias e fungos que nem sempre pode ser visto sem o auxílio de um instrumento. Sendo assim, foi possível proporcionar a construção e compreensão de alguns conceitos fundamentais para um bom desenvolvimento da temática. Os estudantes ainda foram incentivados a interagir em outros experimentos. A conclusão da segunda etapa, realizada por meio de reflexões e discussões relacionados a conceitos, crescimento e proliferação de microrganismos, ocorreu durante as aulas nas dependências da escola. Desse modo, a fim de formular problemas e construir modelos, cada componente curricular organizou suas intervenções.



Na terceira etapa da Modelagem, objetivou-se obter respostas a partir de modelos criados pelos estudantes e tratar da interpretação das soluções. Assim, os estudantes criaram uma mostra dos modelos e apresentaram para comunidade escolar, expressando seu aprendizado. Para finalizar, os estudantes responderam o pós-questionário. O objetivo foi registrar suas compreensões após as atividades sobre a temática: Agentes Invisíveis.

Com a intenção de preservar o anonimato, utilizou-se como identificação o código alfanumérico E, indicando que o participante é um estudante. Além disso, as transcrições das argumentações estão apresentadas em itálico.

## ANÁLISE DOS PRÉ-QUESTIONÁRIOS

Na análise dos pré-questionários foram utilizadas as respostas referentes aos seguintes questionamentos: a) Pensando sobre objetos e superfícies, escreva as três coisas que você acredita serem as mais sujas?; b) Explique com suas palavras o que é bactéria; c) Explique com suas palavras o que é fungo; d) As bactérias e os fungos fazem bem ou mal a nossa saúde?.

Posterior a leitura das respostas, 140 unidades de significado foram agrupadas, emergindo 21 categorias iniciais que, ao serem aproximadas, constituíram duas categorias finais: É uma sujeira que pode contaminar; Estão em alimentos e cantos da casa.

Durante a análise, foi possível observar a falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação a temática, isso quando questionados sobre o conceito de Agentes Invisíveis. Assim, verificou-se que muitos indicavam não conhecer os termos apresentados ou não sabiam explicá-los. Identificou-se que, aproximadamente, 13% das respostas foram em branco ou com a expressão “*não sei*”. Na análise da categoria final denominada “É uma sujeira que pode contaminar”, verificou-se que os estudantes relacionaram bactérias com vírus e fungos, e conectaram eles à sujeira. De acordo com E2: “*Bactéria é um ser vivo causada pela sujeira*”. Além disso, os estudantes indicaram os cuidados com a higiene como um modo de prevenir doenças, o que pode ser devido ao fato deles terem sido ensinados, nos dois últimos anos, que água sanitária, álcool 70%, água e sabão podem reduzir os riscos da contaminação pelo Coronavírus.

Devido a pandemia da Covid-19, as explicações sobre esses cuidados



ocorreram nas escolas, em diferentes programas de televisão e até nas redes sociais. Outra observação relevante durante a análise foi o fato de a higienização das mãos poder prevenir doenças, principalmente aquelas transmitidas pela ingestão de alimentos que foram contaminados. Conforme E33: *“Bactéria é uma doença que pegamos quando: não lavamos as mãos antes de comer etc.”*.

Percebeu-se na análise, que 23 estudantes associaram fungos, vírus e bactérias somente aos malefícios causados à saúde. Poucos estudantes reconheceram que alguns micro-organismos podem fazer bem à saúde. Essa constatação foi percebida nos excertos referentes aos estudantes E14, E19, E21 e E27. Conforme citado por um dos participantes, *“[...]as bactérias e fungos não fazem bem a saúde.”* (E19). Isso pode ocorrer devido a algumas experiências cotidianas desses estudantes levá-los a crer que todos esses agentes podem ser classificados como prejudiciais para o ser humano.

Na análise da outra categoria final intitulada “Estão em alimentos e cantos da casa”, percebeu-se que os estudantes indicavam principalmente os ambientes ou alimentos favoráveis à proliferação de micro-organismos. Conforme alguns estudantes: *“É algo que aparece em alguns alimentos quando eles não estão mais comestíveis.”* (E15) ou ainda no excerto: *“[...] fica no alimento quando eles ficam muito tempo guardados e parados.”* (E6), justificando a ideia de que para esses participantes, os agentes invisíveis poderiam estar somente naquele pão velho com manchas esverdeadas ou em outras situações similares.

## ANÁLISE DOS PÓS-QUESTIONÁRIOS

A fim de verificar de que modo a aplicação da Modelagem contribuiu para a alfabetização científica dos estudantes participantes, ao final, aplicou-se o pós-questionário respondido por todos os estudantes. As perguntas analisadas foram as seguintes: a) Explique com suas palavras o que é bactéria; b) Explique com suas palavras o que é fungo; c) As bactérias e os fungos fazem bem ou mal a nossa saúde? Explique; d) Na sua opinião, o que foi mais interessante nesse projeto que desenvolvemos?

Durante a análise das respostas, por meio de 111 unidades de significado, emergiram 19 categorias iniciais que deram origem a quatro categorias finais:



São micro-organismos; Aprendizagem por meio da experiência e criação de materiais; Micro-organismos que estão em todos os lugares; Percepção acerca dos benefícios e malefícios dos Agentes Invisíveis.

Na primeira categoria final alguns participantes destacaram que as *“Bactérias são agentes invisíveis que para ver precisa de um microscópio.”* (E32). Durante a realização do projeto, os micro-organismos foram denominados de Agentes Invisíveis, motivo pelo qual muitos estudantes apresentaram esse nome em suas definições. Para E18: *“As bactérias são seres microscópicos que podem viver isolados ou formar colônias que podem fazer bem ou mal ao nosso corpo.”*. Por meio dessas colocações, foi possível perceber maior entendimento e segurança nas afirmações acerca do que são as bactérias e fungos, conforme complementa E5 ao descrever que *“Fungos são criaturas peludas e nascem em comidas largadas e em comidas que estão em lugares quentes e úmidos.”*. Nessa perspectiva, Tortora, Funke e Case (2017) caracterizam os fungos como filamentosos, que se tornam visíveis principalmente por meio de colônias criadas a partir de ambientes que contenham matéria orgânica.

A reelaboração das respostas dadas pelos estudantes vai ao encontro dos estudos de Sasseron (2015, p. 58), ao afirmar que a alfabetização científica deve [...] possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos.”. Foi possível perceber evidências de alfabetização científica dos estudantes, em relação à temática, já que eles conseguiram explicar os conceitos com mais entendimento, construindo seus modelos.

A segunda categoria final *“Aprendizagem por meio da experiência e criação de materiais”*, emergiu de respostas relacionadas ao que os estudantes consideraram o mais interessante no projeto, como a realização de maquetes ou cartazes para apresentar suas experiências para a comunidade escolar. Muitos apontaram as experiências, com coleta de micro-organismos, que possibilitaram a visualizar o crescimento de colônias. Outros estudantes explicaram o quanto foi: *“[...] interessante fazer a maquete sobre os fungos e as bactérias.”* (E24).

O fato de aprender por meio da experiência, na perspectiva de Sasseron (2015, p.59) implica na possibilidade de “[...] explicitação da argumentação, em seu ato discursivo, seja pela oralidade seja por registros gráficos, [permitindo]



evidenciar as perspectivas de construção de entendimento de processos, ideias, conceitos e posições.”. Assim, de acordo com Silva e Silva (2011), o professor pode promover atividades que envolvam a prática argumentativa por meio de evidências com base na observação e na experimentação.

A emergência da terceira categoria final “Micro-organismos que estão em todos os lugares”, foi possibilitada por afirmações dos estudantes sobre a de bactérias e fungos em todos os lugares. Nessa categoria foi possível ver a diferença em relação ao pré-questionário, quando os estudantes apontavam esses micro-organismos presentes apenas em lugares sujos.

Após a realização da proposta, os estudantes afirmam com maior segurança que as bactérias e os fungos “*São coisas invisíveis que estão em todos os lugares. Alguns são bons e outros não.*” (E28). Essas afirmações convergem com Maia (2014, p. 9), ao afirmar que os micro-organismos podem ser “[...] encontrados no solo, na água, em plantas, animais, incluindo o ser humano, e até em nossos alimentos, como pães, legumes, verduras, frutas, carnes e grãos.”.

Na última categoria final, denominada “Percepção acerca dos benefícios e malefícios dos Agentes Invisíveis”, os estudantes responderam que alguns micro-organismos podem fazer bem e outros fazer mal, demonstrando que compreenderam o que foi abordado durante a proposta. Para E11, as bactérias “*São agentes invisíveis, algumas vezes fazem bem e umas mal, sem elas não vivemos.*”. Já E15 abordou em sua resposta uma das discussões realizadas nas aulas de Ciências, sobre a possibilidade de bactérias presentes no corpo humano auxiliarem no bom funcionamento: “*São agentes invisíveis que fazem bem e mal, também as que tem no intestino fazem bem.*”. Dessa maneira, foi percebido-se o conhecimento científico, antes desconhecido desses estudantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou, por meio de uma proposta interdisciplinar, compreender como o espaço museal e a Modelagem na Educação contribuem para alfabetização científica de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Além disso, conscientizou os estudantes participantes sobre a importância de hábitos de higiene e limpeza.



Por meio da criação de modelos, como maquetes e cartazes, foi possível perceber a capacidade dos estudantes em se expressar, demonstrando suas aprendizagens e ressignificando suas percepções prévias. Assim, uma proposta de ensino que se proponha operacionalizar a interdisciplinaridade associando um museu interativo e a Modelagem em Educação como método de ensino contribui com a alfabetização científica de estudantes, em particular, da Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 03 mar. 2022.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p.89-100, jan./fev./mar./abr. 2003.

LARA, I. C. M.; BORGES, R. M. R. Mapeamento de dissertações e teses sobre interdisciplinaridade produzidas no Brasil no século XXI. **Atas do VIII ENPEC**, 2011.

MAIA, L. C. **Fungos do Parque Nacional do Catimbau**. Recife: Editora UFPE, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. rev. e ampl. - Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

SASSERON; L.H. Alfabetização Científica, Ensino Por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17 n. especial, p.49-67, nov. 2015.

SILVA, M. A.; SILVA, R. M. L. O uso de evidências no desenvolvimento da argumentação de alunos sobre a temática microrganismos, em aulas de ciências naturais. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, Brasil, 2011.

SOARES, C. T. S.; SILVA, A. M. M. Escolha e controle em um ambiente museal: um estudo com professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 177-198, 2013.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.