



## ASTROMENINAS E O SOL: INCLUSÃO DE GÊNERO E ESTREITAMENTO DE RELAÇÕES ENTRE MUSEU E ESCOLA A PARTIR DE ATIVIDADES DE PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA

### ASTROGIRLS AND THE SUN: GENDER INCLUSION AND THE NARROWING BETWEEN MUSEUM AND SCHOOL FROM JUNIOR SCIENCE PROJECT ACTIVITIES

Claudia Sá Rego Matos<sup>1</sup>, Patrícia Figueiró Spinelli<sup>2</sup>, Taysa Bassallo Silva<sup>3</sup>,  
Josina do Nascimento<sup>4</sup> e Simone Daflon<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Museu de Astronomia e Ciências Afins, claudiamatos@mast.br

<sup>2</sup> Museu de Astronomia e Ciências Afins, patriciaspinelli@mast.br

<sup>3</sup> Museu de Astronomia e Ciências Afins, taysasilva@mast.br

<sup>4</sup> Observatório Nacional, josina@on.br

<sup>5</sup> Observatório Nacional, daflon@on.br

**Resumo:** O presente trabalho apresenta a metodologia desenvolvida para a segunda geração de meninas participantes do projeto “Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)”, realizado a partir da colaboração entre MAST, Observatório Nacional (ON) e o Colégio Estadual Olavo Bilac. O grupo, que se autointitulou de “Astromeninas”, era composto por 8 estudantes do Ensino Médio, com idade entre 15 a 18 anos. A metodologia apresentada teve como objetivo central estimular a aproximação das participantes com a Ciência, e em especial a Astronomia, a partir do seu envolvimento em atividades de pesquisa relacionadas ao Sol. Para orientar suas escolhas pedagógicas, o projeto considerou referenciais de gênero e ciência e as tendências pedagógicas progressistas, expressas no enfoque na formação de senso crítico e no fortalecimento do protagonismo das participantes. Neste sentido, ao longo de um ano, as Astromeninas participaram de atividades formativas em Astronomia e dinâmicas sobre gênero e ciência, fundaram um clube de Astronomia em sua escola e realizaram ações de divulgação da Ciência em eventos. A partir da aplicação do projeto, pode-se destacar como aprendizados que: 1) conferir protagonismo a estudantes favorece sua autoconfiança e apropriação dos conhecimentos científicos; 2) educadores devem estar sensíveis a questões subjetivas em projetos de inclusão social; 3) clubes de Astronomia/Ciências detêm grande relevância para aproximar jovens do conhecimento científico de forma vivência e horizontal e que os professores são essenciais para seu mantimento.

**Palavras-chave:** Inclusão de Gênero; Divulgação em Astronomia; Clube de Astronomia; Colaboração Museu-Escola

**Abstract:** The present work presents the methodology developed for the second generation of girls participating in the project “Girls at the Museum of Astronomy and Related Sciences (MAST)”, carried out in collaboration between MAST, National Observatory (ON) and Colégio Estadual Olavo Bilac. The group, which called itself “Astromeninas”, was composed of 8 high school students, aged between 15 and 18 years old. The methodology presented had as main objective to stimulate the approach of the participants with Science, and especially Astronomy, from their involvement in research activities related to the Sun. To guide its pedagogical choices, the project considered gender and science references and progressive pedagogical trends, expressed in the focus on the formation of a critical sense and the strengthening of the participants' protagonism. In this sense, over the course of a year, the Astrogirls participated in training activities in Astronomy and dynamics on gender and science, founded an Astronomy



*club at their school and carried out actions to disseminate Science at events. From the application of the project, it can be highlighted as lessons that: 1) giving protagonism to students favors their self-confidence and appropriation of scientific knowledge; 2) educators must be sensitive to subjective issues in social inclusion projects; 3) Astronomy/Science clubs have great relevance to bring young people closer to scientific knowledge in an experience and horizontal way and that teachers are essential for their maintenance.*

**Keywords:** Gender Inclusion; Dissemination in Astronomy; Astronomy Club; Museum-School Collaboration

## INTRODUÇÃO

O Projeto “Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)” foi criado por pesquisadoras da Coordenação de Educação e Popularização da Ciência (COEDU) do MAST, em 2015 (SPINELLI et al., 2022). Ao longo dos seus 8 anos de existência, o projeto realizou grande diversidade de ações de divulgação da Ciência, dentre elas o acompanhamento de três grupos de meninas por períodos mais prolongados com o objetivo de aproximá-las das ciências e empoderá-las estimulando suas potencialidades. A partir de 2018, somou-se ao projeto a parceria com o Observatório Nacional (ON), culminando, em 2019, nos trabalhos com o segundo grupo de meninas, auto-intituladas de Astromeninas. As atividades com este grupo se encerraram em 2020 e colecionam diversas conquistas para o projeto e suas integrantes.

Desta forma, no presente trabalho, as autoras exploram a metodologia desenvolvida, sobretudo tendo em vista êxitos alcançados como ingresso de algumas participantes na vida acadêmica e prêmio em feira de ciências.

## CONHECENDO AS ASTROMENINAS E A EQUIPE

O grupo de meninas que participou desta edição era composto por um total de 8 estudantes do Colégio Estadual Olavo Bilac (C. E. Olavo Bilac), localizado no bairro de São Cristóvão e próximo ao campus MAST/ON. As Astromeninas tinham, na ocasião do projeto, faixa etária entre 14 a 18 anos e encontravam-se nos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Suas residências localizavam-se em São Cristóvão ou em bairros vizinhos, como Caju, São Cristóvão, Benfica e Manguinhos, na cidade do Rio de Janeiro. Estes bairros adjacentes ao Museu são considerados locais com índices de desenvolvimento social (IDS) mais baixos em relação a outras regiões da cidade, condição expressa, principalmente, por marcadores como renda per capita e analfabetismo de 10 a 14 anos (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, 2010)<sup>1</sup>.

Com relação às condições sócio-econômicas de suas famílias, as meninas apresentavam diversos níveis de vulnerabilidade social, havendo meninas com condições mais adversas que outras no grupo. Já o capital cultural prévio ao projeto, também apresentou algumas disparidades no grupo. Algumas eram envolvidas com atividades culturais, como ballet e esportes, enquanto outras não possuíam hábitos além dos cotidianos.

---

<sup>1</sup> Este fator social do entorno do MAST foi um dos principais condicionantes que motivaram a escolha de uma escola situada em seu entorno. Pois, o estreitamento do museu com a comunidade escolar é visto como um caminho para aproximar os residentes do entorno que não são usuários do espaço do museu (MANO et al., 2017).



A equipe comprometida com o projeto foi bastante diversa. Graças ao fomento disponibilizado por edital do CNPq específico para projetos que estimulam meninas para as Ciências Exatas, o projeto pode contar com bolsas para uma professora da escola, uma estudante de graduação e três meninas em idade escolar. É importante destacar que a bolsista de iniciação científica que participou nesta etapa, havia sido integrante da primeira geração de meninas acompanhadas, as auto-intituladas "Cientistas de primeira viagem". E, completando a equipe, ainda somavam-se pesquisadoras de diversas formações do MAST (Dra. Patrícia Spinelli, Claudia Matos e Taysa Bassallo) e do ON (Dra. Josina do Nascimento e Dra. Simone Daflon).

## **METODOLOGIA E ATIVIDADES COM AS ASTROMENINAS**

O conjunto de atividades que tinham como objetivo a aproximação deste grupo da cultura e linguagem científicas teve como elementos orientadores: 1) práticas experimentais com enfoque na vivência, 2) exercício de escrita e comunicação científica e 3) desenvolvimento de atividades de divulgação da Ciência. Neste sentido, as atividades foram planejadas com duração de um ano<sup>2</sup> e tinham como proposta o envolvimento das meninas em práticas de pré-iniciação científica em Astronomia, bem como a fundação de um clube de Astronomia na sua escola, onde elas teriam papel de protagonismo na divulgação dos conhecimentos adquiridos. A seguir serão pormenorizadas as atividades desenvolvidas:

### ***Formando cientistas***

Para a pesquisa de pré-iniciação científica a equipe do projeto estipulou de antemão a adoção de um tema central, que neste caso seria o Sol. A escolha deste objeto astronômico se deu devido a três principais fatores. O primeiro é por se tratar de um astro que pode ser observado durante o dia, turno em que acontecem as atividades escolares e os encontros do projeto. Outro motivo é o fato deste objeto deter grande quantidade de dados disponíveis em plataformas de institutos de pesquisas nacionais e internacionais<sup>3</sup>, fator que permite o desenvolvimento de diversos recortes científicos. E, por fim, outra razão é o Sol ser um objeto que vem sendo observado de forma sistemática por cerca de três séculos, o que oferece volume de dados que permitem algumas inferências e oferecem uma dimensão histórica da Ciência, inclusive se relacionando com os temas de gênero e ciência.

Desta forma, para que as meninas pudessem ser envolvidas em pesquisas com estes dados, a equipe optou por uma abordagem em duas etapas. Em um primeiro momento, foram realizados encontros semanais com recortes temáticos que permitissem sua instrumentalização em conceitos gerais de Astronomia e, especificamente, sobre estudos do Sol. Neste sentido, foram realizados encontros

---

<sup>2</sup> Na prática as atividades do projeto se alongaram mais um pouco devido a ocorrência da pandemia de Covid-19, adentrando o ano de 2020. No entanto, a metodologia apresentada neste trabalho, que reflete a prática pedagógica pensada para esta etapa do projeto, foi executada, conforme o planejamento original, ao longo do ano letivo das meninas.

<sup>3</sup> Há grande volume de informações provenientes de observações do Sol disponibilizadas por inúmeras instituições científicas. Para os trabalhos com as Astronomeninas foram utilizados dados da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOOA - sigla em inglês), do acervo de documentos históricos do MAST, do e do Observatório Monte Wilson.



com temas como objetos astronômicos (internos e externos ao Sistema Solar), cartografia celeste, movimentos astronômicos e astrofísica estelar. Destaca-se que estas atividades não se constituíam de aulas expositivas. Houve momentos desta natureza, mas sempre em complemento haviam atividades práticas envolvendo os conhecimentos apresentados. Alguns exemplos são o exercício de representação escalar em conjunto com a abordagem do Sistema Solar, as experimentações de iluminação em encontro sobre movimentos do sistema Terra-Lua-Sol e as observações de espectroscopia relacionadas a astrofísica estelar.

É importante também mencionar que durante esta fase de caráter mais formativo, houve encontros onde as temáticas de exclusão de gênero e questões feministas eram abordadas com as meninas. É muito caro ao projeto estimular o interesse pela ciência, mas em paralelo fomentar uma formação crítica nas participantes. Ou seja, despertar nelas a percepção de processos verticais e excludentes do patriarcado presentes na nossa estrutura social, bem como estimular tomadas de posturas para o enfrentamento e transformação através do seu empoderamento e da percepção da sororidade feminina. Neste sentido, foram realizadas atividades envolvendo a pesquisa por parte das meninas de cientistas mulheres, bem como dinâmicas centradas em questões de gênero e ciência.

Estas escolhas encontram-se em consonância com os pressupostos teóricos da Pedagogia Feminista, que tem como objetivo central a formação crítica de mulheres para que se tornem agentes transformadoras (SILVA, GODINHO, 2017). E, neste sentido, cabe ainda ressaltar que, assim como na pedagogia freiriana, as relações não se dão de forma unidirecional. Os processos pedagógicos de ensino-aprendizagem devem estar operando em duas direções, sendo educandas e educadoras submetidas à mesma lógica transformadora. Ou seja, cabia também às educadoras que compunham a equipe do projeto fomentar em si essa percepção crítica, estando atentas não somente aos conteúdos de atividades com temática feminista, mas reforçando estes valores ao longo todo o projeto.

Encerrada essa primeira fase, iniciaram-se as atividades de pesquisas sobre o Sol. Primeiramente, todas as participantes foram envolvidas em práticas de pesquisa que as permitiram se aprofundar na dinâmica do Sol, tais como os ciclos solares e seu estudo a partir da contagem de manchas solares. Assim, elas foram instrumentalizadas a operarem um telescópio para observação solar, denominado *Sunspotter*, e realizaram uma análise do comportamento do Sol ao longo de alguns dias através da contagem de manchas solares e identificação de suas posições. O objetivo da primeira atividade era familiarizar as meninas com instrumentos científicos que geram aquisições de dados. Já a segunda atividade, com dados de manchas solares, objetivou introduzir uma percepção investigativa, a partir da sistematização de dados científicos que resultassem em hipóteses e conclusões.

A partir desta primeira aproximação com a prática de pesquisa nas Ciências Exatas, em especial na Astronomia, foi apresentado às meninas dois temas de pesquisas para que elas escolhessem um para integrarem como equipe. Os temas dos projetos foram: 1) atividade solar e mudança climática e 2) parâmetros físicos do Sol. A inserção das participantes nestas pesquisas tinha como objetivo a inscrição delas na Feira de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (FECTI), mas sobretudo permitir que elas experimentassem todo o processo de construção do conhecimento científico. Ou seja, desenvolvimento de pesquisa, comunicação científica e avaliação dos pares.

O grupo que estudou as manchas solares analisou, a partir de observações empíricas e históricas, a atividade do Sol durante o século XX a fim de obter parâmetros físicos, tais como: velocidade com a que as manchas solares se movem, variação em função da latitude solar e período orbital médio do Sol. Os dados utilizados são provenientes do Observatório Monte Wilson, cujo arquivo detém mais de 28 mil desenhos do Sol, feitos por astrônomos que usavam (e ainda usam) uma luneta de 12" de abertura e 15,25m de diâmetro focal para a observação do astro. As representações são feitas a partir de projeto do Sol em um anteparo, semelhante ao *Sunspotter*. Ao todo, o grupo analisou 280 imagens, selecionadas aleatoriamente, que foram confeccionadas entre os anos de 1917 a 2019, além das imagens obtidas pelas meninas com os telescópios do acervo didático do MAST. Para a análise, o grupo produziu planilhas e gráficos no *Excel* com o objetivo de sistematizar as informações coletadas. Este trabalho foi intitulado como "Astromeninas em Ação! Manchas Solares e Parâmetros Físicos do Sol"

A pesquisa intitulada de "Astromeninas em Ação! Refletindo Atividade Solar e Mudanças Climáticas" objetivou avaliar a possibilidade, levantada em algumas hipóteses, da contribuição da atividade do Sol no aumento da temperatura média global. Para esta análise, as participantes processaram os dados de irradiância solar, atividade solar e temperatura média global com o recorte temporal referente a 100 anos, oriundos do NOAA, do Índice de Manchas Solares e Observação Solar de Longo Prazo do Observatório Real da Bélgica (ROB/SILSO - sigla em inglês) e do acervo arquivístico do MAST (figuras 01 e 02). Para sua sistematização, as meninas deste grupo confeccionaram planilhas, gráficos e programação de fórmula física através do *software Excel* (figura 01). Estes processos levaram a aquisição de dados secundários, como valores simulados e tabelas, que permitiram as integrantes do grupo a realizarem correlações entre o recorte da influência do Sol e as variações de temperatura média global.

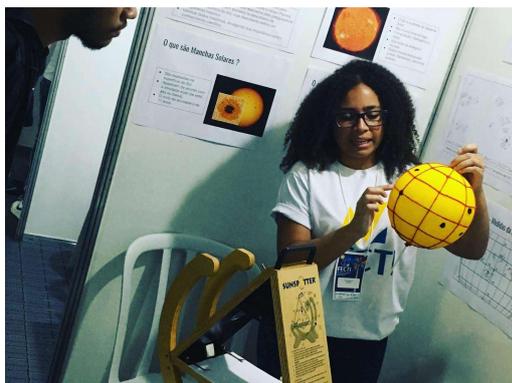


**Figura 01:** Astromeninas projetando gráfico dos ciclos solares a partir dos dados do ROB/SILSO, em um recorte de 100 anos.



**Figura 02:** Consulta de placas fotográficas do Sol presentes no acervo arquivístico do MAST.

Ambas as pesquisas foram submetidas à FECTI e selecionadas para a fase de apresentação (Figuras 03 e 04). Destaca-se ainda, que a pesquisa sobre mudanças climáticas foi laureada com o prêmio "Meninas na Ciência" (Figura 04). Tal evento representou para o projeto um indicador de sucesso na metodologia elaborada.



**Figura 03:** Astromenina apresentando apresentando trabalho sobre os parâmetros físicos do Sol na FECTI



**Figura 04:** Astromeninas e orientadoras após a premiação na FECTI.

### ***Clube de Astronomia: estreitando relações entre o MAST e o C.E. Olavo Bilac***

Paralelamente às atividades de pré-iniciação científica descritas, o projeto também fundou e manteve um clube de Astronomia na escola das participantes. O clube aconteceu uma vez ao mês e tinha como objetivos aproximar a comunidade escolar das atividades desenvolvidas pelas meninas no ambiente do MAST e conferir às participantes um papel de protagonismo na comunicação dos conhecimentos adquiridos. Vale destacar, que de forma não esperada, o clube também se configurou como um espaço de acolhimento das Astromeninas pelos seus amigos, que encontravam-se muito curiosos das suas atividades. E justamente pelas participantes encontrarem em ambiente seguro, os encontros do clube também assumiram função de exercício de comunicação oral e rompimento de inseguranças.

Os encontros realizados pelo clube envolveram uma série de conhecimentos adquiridos pelas meninas, como oficina do *software Stellarium*, observações do Sol e do céu noturno, apresentação sobre cientistas mulheres e negras em evento dentro da temática na escola e apresentação das pesquisas aprovadas para a FECTI.

### ***Investir no capital cultural é importante para o desenvolvimento do projeto***

Outro tipo de atividade que aconteceu em paralelo com as pesquisas, foi o envolvimento das meninas em ações com o objetivo de investir no seu capital cultural. A literatura aponta que pessoas com maior acesso a bens culturais apresentam condições socioeconômicas mais elevadas, representando uma relação entre capital cultural e inclusão social. Neste sentido, ampliar o acesso de jovens com baixa acessibilidade a bens culturais, como museus, teatros, entre outros, é uma estratégia de combater desigualdades e fomentar seu desenvolvimento como estudantes e cidadãos (BENITEZ-HERRERA, 2017). Dentro desta perspectiva, as meninas escolheram visitar o Jardim Botânico do Rio de Janeiro e o Planetário, bem como dormiram no museu para prática de observação do céu noturno com o telescópio adquirido para o projeto, debate do filme “Estrelas Além do Tempo” e café da manhã no gramado do museu.



### **Divulgar o que aprenderam também é importante!**

Outro aspecto metodológico importante do projeto consiste em colocar as participantes em ações de divulgação da Ciência, pois entende-se que comunicar o que foi aprendido faz parte do processo pedagógico. Não somente porque o exercício de pensar estratégias didáticas as estimula a consolidar conceitos, mas também porque as meninas ganham protagonismo e trabalham aspectos subjetivos, como o fortalecimento da autoconfiança e um espírito colaborativo com as colegas.

Neste sentido, ao longo do projeto, as Astromeninas foram convidadas a eventos de divulgação e popularização da Ciência e realizaram diversas atividades junto ao público. Estas atividades, assim como no clube de Astronomia, estavam sempre relacionadas a um conhecimento já trabalhado com elas. As ações realizadas por elas foram: observação e conversa sobre o Sol no evento “As Incríveis Mulheres Cientistas” promovido pelo Espaço Ciência Viva, oficina de Stellarium no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e a palestra “Bioeconomia, o Sol e Meninas na Ciência” no MAST, ambas na 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

Vale reforçar que o planejamento e preparação das meninas para estas atividades também era realizado ao longo dos encontros do projeto. É muito importante construir em conjunto com elas essas ações para que se sintam confiantes para realizá-las.

Outro meio de comunicação desenvolvido pelo projeto foram as redes sociais, cujas plataformas escolhidas pelas Astromeninas foram *Instagram* e *Twitter*. No entanto, as redes foram gerenciadas pela bolsista de iniciação científica, mas contavam com a colaboração das Astromeninas para algumas postagens.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Acerca dos aspectos metodológicos do projeto “Meninas no MAST” utilizados durante a etapa das meninas podem ser feitas algumas considerações. A primeira a ser elencada consiste em conferir protagonismo na elaboração e comunicação de pesquisas científicas como uma estratégia pedagógica de extrema importância para projetos que objetivam inclusão social, pois estimula o empoderamento das participantes.

Outra reflexão relevante é que educadoras devem estar atentas não somente aos conteúdos, mas nas demonstrações subjetivas expressas pelas participantes. Reforçar sua autoconfiança e o sentimento de sororidade feminina é tão importante em projetos com objetivo de inclusão de gênero nas ciências, quanto os conteúdos científicos abordados.

A fundação do clube de Astronomia deteve algumas conquistas e alguns desafios. Uma primeira conquista foi o estreitamento do MAST com a comunidade escolar, em especial dos estudantes. Não foi incomum sua presença no espaço físico do museu ou em ações extramuros das Astromeninas (na FECTI, por exemplo). Outro fator positivo foi que o ambiente escolar era familiar às participantes, deixando-as mais à vontade e favorecendo o desenvolvimento de suas habilidades de comunicação oral. Entretanto, cabe destacar que o mantimento do clube na escola, que era um objetivo do projeto, não se configurou. Uma explicação possível pode ser atribuída ao fato de não ter havido o fomento de ações dessa natureza direcionadas à docente que colaborava com o projeto, ou de forma mais abrangente aos docentes da escola. Por



este motivo, na nova edição, o projeto também tem dedicado especial atenção às docentes colaboradoras, realizando encontros com discussões teóricas e permitindo uma participação mais propositiva na estrutura do projeto.

## REFERÊNCIAS

BENITEZ-HERREIRA, Sandra. **Inclusão de Gênero pela Divulgação da Ciência: o caso do projeto “Meninas no Museu de Astronomia e Ciências Afins”**. 2017. 89p. Monografia, Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2017.

MANO, Sonia; CAZELLI, Cazelli, COSTA; Andréa Fernandes; DAMICO, José Sergio; SILVA, Loloano Claudionor da; CRUZ, Wailã de Souza; GUIMARÃES, Vanessa Fernandes. **Museus de Ciência e seus Visitantes: estudo longitudinal - 2005, 2009, 2013**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz / Casa de Oswaldo Cruz / Museu da Vida, 2017, 56 p.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. **Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e seus indicadores constituintes, segundo as Áreas de Planejamento, Regiões de Planejamento, Regiões Administrativas e Bairros - Município do Rio de Janeiro - 2010**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.data.rio/documents/58186e41a2ad410f9099af99e46366fd/about>>.

Acesso: ago.2022.

SILVA, Márcia Alves da; GODINHO, Eliane. A Construção de uma Pedagogia Latinoamericana na Perspectiva da Educação Popular. Seminário Internacional Fazendo Gênero 11& 13th Women's Worlds Congress, 2017, Florianópolis: **Anais...**, p. 1-12. Disponível em: <[http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1499344786\\_ARQUIV\\_O\\_Trabalhocompleto-MarciaeEliane.pdf](http://www.en.wwc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1499344786_ARQUIV_O_Trabalhocompleto-MarciaeEliane.pdf)>. Acesso em: ago. 2022.

SPINELLI, Patrícia Figueiró, MATOS, Claudia Sá Rego, SILVA, Taysa Bassalo da, NASCIMENTO, Josina Oliveira do, SANTOS, Simone Daflon. Astromeninas Em Ação: experiências acadêmicas e culturais de jovens no Museu de Astronomia e Ciências Afins. In: DAMOUCHE, Mônica Santos (Org.). **Exatas é com elas: tecendo redes no estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2022. p. 35-62 ISBN : 978-85-458-0274-7. Disponível em: <[https://www.cecierj.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/livro\\_meninas\\_exatas.pdf](https://www.cecierj.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/livro_meninas_exatas.pdf)>.

VASCONCELLOS, M. M. N. **Educação ambiental na colaboração entre museus e escolas: limites, tensionamentos e possibilidades para a realização de um projeto pedagógico emancipatório**. 2008. 400 p. Tese, FE/UFF, Niterói, 2008.