

INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS

SILVIA CALBO AROCA

**Ensino de física solar em um espaço não  
formal de educação**

São Carlos  
2008



SILVIA CALBO AROCA

**Ensino de física solar em um espaço não  
formal de educação**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
do Instituto de Física de São Carlos da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em ciências.

Área de Concentração: Física Básica  
Orientador: Prof. Dra. Cibelle Celestino Silva

São Carlos

2008

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Informação IFSC/USP

Aroca, Silvia Calbo.

Ensino de física solar em um espaço não formal de educação  
Silvia Calbo Aroca; orientadora Cibelle Celestino Silva.-- São Carlos, 2008.  
173 p.

Tese (Doutorado em Ciências - Área de concentração: Física Básica) –  
Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo.

1. Museus de ciências. 2. Sol. 3. Educação não formal. 4. Ensino de astronomia. 5. Espectro solar. I. Título.



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Silvia Calbo Aroca

Tese apresentada ao Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de Concentração: Física Básica.

Aprovada em: 13/02/2009

### Comissão Julgadora

Profa. Dra. Cibelle celestino Silva

Instituição: IFSC/USP

Assinatura

Prof. Dr. Roberto Boczko

Instituição: IAG/USP

Assinatura

Prof. Dr. Sérgio Mascarello Bisch

Instituição: UFES

Assinatura

Prof. Dr. Wilton da Silva Dias

Instituição: UNIFEI

Assinatura

Profa. Dra. Nelma Regina Segnini Bossolan

Instituição: IFSC/USP

Assinatura



---

## Agradecimentos

Aos meus pais por sempre terem, em todas as etapas, confiado e me apoiado.

Ao meu querido marido Rafael, pela compreensão e infindável colaboração ao longo deste trabalho e ao pequeno Matheus que me trouxe muita alegria.

Ao Jorge do Observatório pelo valioso apoio técnico, sem o qual este trabalho de pesquisa não poderia ter sido realizado.

À orientadora Cibelle por quem tenho grande admiração pela orientação, incentivo e amizade.

Ao professor Schiel pela co-orientação.

Aos integrantes do grupo de pesquisa Pedro, Anita, Aldo e Nilva pelas dicas, companheirismo e artigos trocados durante a execução deste projeto. À equipe do Observatório pela convivência, dicas e sugestões.

Aos alunos que participaram dos minicursos, que tornaram este trabalho possível.

A Rogério Marcon da Rede de Astronomia Observacional pelo apoio técnico de alto nível e valiosas sugestões.

Ao CNPq e Fundação Vitae pelo apoio financeiro.

À Dario Pires, pelas dicas de instrumentação e confecção de equipamentos para esta pesquisa.

Ao professor Aprígio e à equipe do CDCC pelo apoio financeiro, instrumental e computacional.

Ao Wilton Dias, pelo incentivo em desenvolver um projeto de ensino de Astronomia no IFSC.

À Oficina de óptica do IFSC pela confecção dos espelhos do heliostato.

À professora Martha Marandino por ministrar a disciplina Educação não formal e divulgação científica que foi fundamental para desenvolver o referencial teórico deste trabalho.

Ao Ednilson Oliveira por ensinar as técnicas de observação solar e por demonstrar tanta paixão e dedicação à Astronomia brasileira.

Ao Clube de Astronomia de Brasília, pelo carinho e incentivo.

Ao Antônio Carlos do CDCC pela participação e ajuda durante os minicursos.

Ao Hércio do Laboratório de Ensino do IFSC pelo empréstimo de equipamentos. Ao Carlos Colesanti, Tasso Napoleão e à REA pelo empréstimo de equipamentos e pelo incentivo em divulgar Astronomia.



# Resumo

AROCA S. C. **Ensino de física solar em um espaço não formal de educação.** 2008. Tese (Doutorado) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

Planetários e observatórios oferecem a possibilidade de desenvolver um ensino contextualizado de Astronomia, permitindo a realização de atividades educativas que proporcionam acesso a uma ciência escolar mais autêntica. Com isso em vista, esta pesquisa consistiu no desenvolvimento, aplicação e análise de minicursos sobre o Sol, para o ensino fundamental e física solar, para o ensino médio em um espaço não formal de educação, o Observatório Astronômico do CDCC/USP. Tópicos como a composição química, temperatura e evolução estelar foram ensinados a partir de experimentos clássicos em uma sala totalmente dedicada ao Sol, a Sala Solar com equipamentos de baixo custo. Os cursos enfatizaram atividades práticas, observacionais e questionadoras, como discussões sobre a natureza do Sol, manchas solares e proeminências, estimativas da temperatura da fotosfera, observação do espectro solar na região do visível e identificação das linhas de absorção entendendo como são produzidas e que tipo de informações podem ser extraídas a partir delas. O objetivo do curso do ensino fundamental foi mostrar que o Sol é um astro dinâmico e que influencia a Terra de diversas maneiras, além de contextualizar o conteúdo ensinado com atividades práticas. O objetivo do curso do ensino médio foi compreender o papel chave desempenhado pela espectroscopia na astrofísica e permitir abordagens interdisciplinares incluindo física moderna e química no ensino de Astronomia. A metodologia de pesquisa consistiu de uma abordagem qualitativa com a realização de questionários escritos, entrevistas semi-estruturadas e filmagens. Antes dos cursos, muitos alunos concebiam o Sol como sendo uma esfera quente de fogo, as manchas solares como sendo buracos no Sol e as proeminências como magma expelido por vulcões. Após a realização dos cursos os alunos apresentaram ideias sobre o Sol e aspectos de física solar mais próximas das aceitas hoje em dia pela comunidade científica. Esta pesquisa não ficou restrita aos ganhos cognitivos dos alunos após a realização dos minicursos, pois considerou a interação de diferentes contextos responsáveis pela aprendizagem em museus de ciências. Isso foi possível pelo referencial teórico adotado: o Modelo Contextual de Aprendizagem de Falk e Dierking. Trabalhar conteúdos astronômicos de forma interdisciplinar e ao mesmo tempo de maneira ativa e questionadora traz alguns desafios para as equipes de instituições como o Observatório. As atividades elaboradas nos centros de ciências devem ter como principal objetivo despertar o interesse do aprendiz pela ciência, mas também destacamos a necessidade da oferta de minicursos para voluntários, pois a linguagem, conteúdos e metodologias em atividades mais longas podem facilitar abordagens interdisciplinares e integradoras da Astronomia com outras áreas do conhecimento científico pouco exploradas nas salas de aula. Isso pode ocorrer quando o projeto pedagógico da escola é construído coletivamente, envolvendo museus de ciências, professores, escola e alunos buscando conciliar propostas de um ensino de ciências que considere o contexto fora da escola e que ao mesmo tempo tenha relação com o que o aluno está estudando em sala de aula.

Palavras-chave: museus de ciências, Sol, educação não formal, ensino de astronomia, espectro solar



## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

