

THAIS CAMPOS DE OLIVEIRA FREITAS
CARLOS ALBERTO MOREIRA DOS SANTOS

CLUBE DE CIÊNCIAS

na Escola

Um guia para
professores,
gestores e
pesquisadores



BRAZIL PUBLISHING



© **Brazil Publishing Autores e Editores Associados**
Rua Padre Germano Mayer, 407
Cristo Rei - Curitiba, PR - 80050-270
+55 (41) 3022-6005

Associação Brasileira de Editores Científicos
Rua Azaleia, 399 - Edifício 3 Office, 7º Andar, Sala 75
Botucatu, SP - 18603-550
+55 (14) 3815-5095

Comitê Editorial

Editora-Chefe: Sandra Heck

Editor Superintendente: Valdemir Paiva

Editor Coordenador: Everson Ciriaco

Diagramação e Projeto Gráfico: Rafael Chiarelli

Arte da Capa: Paula Zettel

Revisão Técnica e Textual: Thais Valentim

Revisão de Texto: Caroline Rodrigues dos Anjos

DOI: 10.31012/978-65-5861-224-7

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária: Maria Isabel Schiavon Kinasz, CRB9 / 626

F866c

Freitas, Thais Campos de Oliveira
Clube de Ciências na escola: um guia para professores, gestores
e pesquisadores / Thais Campos de Oliveira Freitas, Carlos
Alberto Moreira dos Santos – 1.ed. – Curitiba: Brazil Publishing, 2020.
[recurso eletrônico]

ISBN 978-65-5861-224-7

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Clube de Ciências. I. Santos, Carlos Alberto
Moreira dos. II. Título.

CDD 507 (22.ed)

CDU 50:373



[1ª edição – Ano 2020]

www.aeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO 1

Afinal, o que é um Clube de Ciências? 14

- 1.1 Percurso histórico dos Clubes de Ciências 15
- 1.2 O que é um Clube de Ciências? 22
- 1.3 Por que implementar Clubes de Ciências nas escolas? 27
- 1.4 O que possível fazer em um Clube? 30

CAPÍTULO 2

Plano de projeto: o nascimento do Clube de Ciências. 34

- 2.1 Quem pode implementar um Clube de Ciências? 35
- 2.2 O plano do projeto de implementação 36
- 2.3 Etapa de inicialização 38
 - 2.3.1 O diagnóstico da realidade escolar 38
 - 2.3.2 O escopo do projeto 40
- 2.4 O planejamento da implementação. 52

CAPÍTULO 3

O Clube de Ciências na prática: adesão e participação dos clubistas 53

- 3.1 Etapas da estruturação administrativa 54
 - 3.1.1 A divulgação do Clube de Ciências na escola 54
 - 3.1.2 Instrumentos necessários para a organização do Clube 61
 - 3.1.3 Reunião com os responsáveis 62
 - 3.1.4 Encontro inaugural. 65
 - 3.1.5 Definição da estrutura administrativa. 67
- 3.2 Eleição da linha de pesquisa. 72
 - 3.2.1 Elaboração do nome do Clube e logo 73

CAPÍTULO 4

Pressupostos teóricos para a aprendizagem nos Clubes de Ciências 75

- 4.1 Os pressupostos teóricos 76
- 4.2 A Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação 78
- 4.3 O desenvolvimento moral e cognitivo 89
- 4.4 Contribuições da teoria histórico-cultural e as dimensões interativas . . 96

CAPÍTULO 5	
O desenvolvimento das atividades	102
5.1 Modalidades organizativas	103
5.1.1 Projetos	103
5.1.2 As atividades habituais	106
5.1.3 Sequência de atividades.	107
5.1.4 Situações independentes	109
5.2 Atividades científicas, o Ensino por Investigação e as dimensões interativas	110
5.2.1 Experimentos	111
5.2.2 As vivências científicas	114
5.2.3 Estratégias de comunicação	117
CAPÍTULO 6	
Monitoramento, controle e avaliação do Clube de Ciências	122
6.1 A avaliação do projeto Clube de Ciências	123
6.2 A dimensão formativa da avaliação	134
6.2.1 A avaliação formativa	134
6.2.2 Instrumentos para avaliar o ensino e a aprendizagem no Clube de Ciências.	136
Considerações finais	142
Referências	145
Apêndice	152
Índice remissivo	167
Sobre os autores	169

SOBRE OS AUTORES

Thais Campos de Oliveira Freitas

Possui Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba (2008), Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão Pública Municipal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2011), Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena-USP. É professora da Educação Básica na Rede de Ensino Municipal de São José dos Campos há 11 anos. Atua como Orientadora de Ensino do Museu Interativo de Ciências na mesma cidade. Pesquisa e desenvolve projetos no Ensino de Ciências em espaço formal e não formal de educação, como Clubes e Museus de Ciências.

Carlos Alberto Moreira dos Santos

É docente da USP de Lorena. Possui Graduação em Engenharia Química, Mestrado em Física e Doutorado em Engenharia de Materiais. Realizou Pós-Doutorado entre 2005 e 2007 nos EUA. É bolsista de produtividade do CNPq desde 2008. É livre-docente desde 2010. Em 2010 e 2015, recebeu os prêmios Capes e USP de Teses por ter orientado na área de Materiais. Devido a sua formação multi e interdisciplinar, dedica-se à motivação de estudantes da Educação Básica para continuidade de estudos no Ensino Superior. Em função disso, acabou idealizando e colaborando com a criação do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências, do qual é docente permanente. Coordena projeto ligado ao Programa USP Municípios voltado para a gestão educacional descentralizada.

Apresentação

Este guia é produto da dissertação denominada “Implementação de um Clube de Ciências na Rede Pública de São José dos Campos: etapas, atores e a Alfabetização Científica”. Esta pesquisa foi realizada ao longo de dois anos no Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena, da Universidade de São Paulo.

A ideia de escrevê-lo surgiu do nosso desejo de oferecer aos interessados um guia de implementação de um Clube de Ciências; que opere com a abordagem investigativa, desenvolva a Alfabetização Científica e que seja transposto para a prática com facilidade.

Assim, este guia será uma ferramenta para você, gestor escolar, professor ou aluno de Graduação e Pós-Graduação, que quer implementar um Clube de Ciências em uma escola. Nele, você encontrará orientações e sugestões de etapas para nortear a implementação do Clube e a realização de projetos ou de atividades investigativas. O guia também poderá ser utilizado como material didático em cursos na área da Educação Científica e de Ensino de Ciências.

Ao longo do texto, são fornecidos modelos de autorizações, formulários e fichas que poderão ser adaptados ao contexto da sua unidade escolar. Para atingir os fins didáticos, no início de cada capítulo serão apresentados os objetivos e os conteúdos que serão desenvolvidos. Dessa forma, você poderá localizar as informações e as situações-problema que serão respondidas com agilidade.

O livro foi organizado em seis capítulos. O primeiro apresenta o contexto histórico do Clube de Ciências e dedica-se a conceituá-lo e a caracterizá-lo, apresentando projetos reais como possibilidade de práticas a serem desenvolvidas nesse espaço.

O segundo capítulo explica as etapas de elaboração do plano do projeto, documento que formaliza e organiza a implementação do Clube de Ciências. Enfatiza a importância do diagnóstico da realidade escolar e propõe estratégias para elaborar os objetivos e selecionar os recursos necessários.

O terceiro capítulo aborda o Clube de Ciências já implementado e explicita as etapas de estruturação administrativa e a definição da linha de pesquisa. Sugere procedimentos para realização da primeira reunião de pais e do encontro inaugural.

O quarto capítulo traz os pressupostos teóricos que fundamentam o Clube de Ciências, como a Alfabetização Científica, o Ensino por Investigação, a teoria de desenvolvimento cognitivo e moral proposto por Piaget (1994, 1999) e a teoria histórico-cultural proposta por Vygotsky (1991, 2001, 2010).

O quinto capítulo apresenta os tipos de atividades que poderão ser desenvolvidas no Clube de Ciências. São sugeridas estratégias para o trabalho com projetos, sequência de exercícios e atividades típicas do campo científico, como experiências e visitas de campo.

Por fim, o sexto capítulo apresenta ferramentas para a avaliação do Clube de Ciências, tanto como projeto de intervenção quanto para nortear a formação do clubista.

Esperamos que este material possa ser uma ferramenta importante para a implementação e o desenvolvimento de muitos Clubes de Ciências e que, a longo prazo, as ações aqui apresentadas possam ser referência para a elaboração de uma política pública de apoio à Alfabetização Científica na Educação Básica.

Os autores

CAPÍTULO 1

Afinal, o que é um Clube de Ciências?

Objetivos:

- Apresentar o contexto histórico do Clube de Ciências.
- Definir Clube, Clube Escolar e Clube de Ciências.
- Caracterizar o Clube de Ciências.
- Salientar as vantagens de implementar Clubes de Ciências nas escolas.
- Demonstrar, por meio de exemplos, que atividades e estratégias pedagógicas podem ser utilizadas.

Conteúdos:

- A história dos Clubes de Ciências.
- Definições de Clube de Ciências.
- As finalidades da implementação de um Clube de Ciências nas escolas.
- Possibilidades de práticas nos Clubes de Ciências.

1.1 Percurso histórico dos Clubes de Ciências

A história dos Clubes de Ciências nasce ancorada nas concepções educacionais de John Dewey que, em 1910, publicou um artigo afirmando que o futuro da nossa civilização dependia do aprofundamento do hábito científico da mente e que um dos maiores problemas educacionais seria descobrir como amadurecer e tornar eficaz esse hábito (DEWEY, 1910). Essa ideia inspirou e norteou o pensamento e as tendências educacionais de muitos professores e pesquisadores da educação.

Assim, as ideias de promoção de Clubes e Feiras de Ciências começam nos Estados Unidos da América, no auge da Primeira Guerra Mundial. Terzian (2013) relata que Morris Meister, um jovem estudante de doutorado na Universidade de Columbia, professor de Ciências nas escolas públicas de Nova York, inspirado na filosofia educacional liberal de John Dewey (1910), participou de uma conferência sobre Educação Científica de professores e abriu seu discurso com uma declaração ousada:

A guerra é o fator mais importante no mundo de hoje. A América é o fator mais importante na guerra. A educação é o fator permanente vital na América. Assim, a Ciência pode e deve tornar-se o fator mais importante na Educação (TERZIAN, 2013, p. 9, tradução nossa)¹.

1 No original: *"The war is the most vital factor in the world today. America is the most factor in the war. Education is the most vital permanent fator in America. Science, considered in the larg, can and must become the most vital fator in Education"*.

Com base nessa convicção, Meister dedicou-se às pesquisas sobre a Educação Científica. Em março de 1923, publicou o artigo “*Managing a Science Club*”, no qual defendeu que as ações desenvolvidas na escola deveriam relacionar-se com a vida real e com o presente do aluno. Assim, Meister (1923) apresentou o Clube de Ciências como uma atividade extracurricular promissora e descreveu três aspectos relevantes, a saber: *i*) a natureza ou caráter do Clube; *ii*) sua organização; e *iii*) seu programa de atividades. Dessa forma, Meister (1923) estabeleceu um dos primeiros descritivos de como implementar e gerenciar um Clube de Ciências.

Esses movimentos de promoção de Feiras e Clubes de Ciências foram intensificados com a chamada Escola Nova, um movimento de renovação do ensino que surgiu no fim do século XIX na Europa e ganhou força na primeira metade do século XX, expandindo-se no Brasil na década de 1920.

Nessa época, o sistema educacional brasileiro passava por grandes reformas, e Anísio Teixeira, que ocupava o cargo de Inspetor Geral de Ensino da Bahia (equivalente ao atual cargo de Secretário Estadual da Educação), viajou pela Europa para conhecer novos modelos educacionais e, posteriormente, matriculou-se no curso de Pós-Graduação no *Teacher's College* da Universidade de Columbia em Nova York, onde foi aluno de John Dewey. De acordo com Santos (2016), essas vivências permitiram que Anísio Teixeira construísse suas bases intelectuais ancoradas no método experimental, e esse fato foi de importância decisiva na sua vida, pois despertou o interesse pela observação e experi-

CAPÍTULO 6

Monitoramento, controle e avaliação do Clube de Ciências

Objetivos do capítulo:

- Perceber a importância do controle, monitoramento e da avaliação dos Clubes de Ciências enquanto um projeto institucional da escola.
- Compreender a dimensão formativa da avaliação dos clubistas.
- Ampliar as possibilidades de avaliação formativa, sugerindo o uso de indicadores e de rubricas.

Conteúdo:

- Controle, monitoramento e avaliação do projeto.
- Avaliação formativa do clubista.
- Instrumentos para a avaliação formativa.

O Clube de Ciências será avaliado sob duas perspectivas: a primeira diz respeito à avaliação do projeto institucional do Clube de Ciências, que dará aos gestores indicadores do seu desempenho de forma macro; nela, serão abordados aspectos como custos, recursos humanos e materiais, número de alunos atendidos, entre outros. A segunda perspectiva refere-se à formação do clubista enquanto sujeito da aprendizagem; nela, serão exploradas as estratégias de avaliação formativa e os instrumentos que poderão evidenciar o desenvolvimento da Alfabetização Científica e das habilidades específicas do tema trabalhado.

As próximas seções dedicam-se a abordar esses dois vieses de modo mais detalhado.

6.1 A avaliação do projeto Clube de Ciências

O projeto do Clube de Ciências nasce de um plano teórico, estruturado, que em sua concepção deve prever um plano de monitoramento, controle e avaliação para que os resultados possam ser quantificados. Os dados coletados e analisados fornecerão informações sobre as melhores estratégias para a gestão do projeto. Esse plano, de acordo com Vale (2014), possibilita acompanhar e regular o desempenho do projeto, por meio da avaliação dos resultados obtidos durante sua execução, subsidiando o gestor a recomendar, coibir ou controlar mudanças para que os objetivos sejam alcançados.

O *Project Management Institute* (PMI, 2013) explica que os projetos são temporários em natureza e que seu su-

cesso deve ser medido em termos da sua conclusão dentro do tempo, do custo, da qualidade e dos recursos previstos, conforme aprovado pelos gestores.

Nesse contexto, o monitoramento, o controle e a avaliação devem considerar a complexidade da implementação e gestão do Clube de Ciências e ter como objetos de análise o cumprimento do orçamento, as estratégias de implementação, a formação de mediadores, o nível de adesão dos alunos ao projeto, a permeabilidade do projeto na comunidade escolar, a melhoria de aprendizagem e a relação custo-benefício. Isso requer que o plano de ação forneça indicadores efetivos aos responsáveis pelo Clube de Ciências. Para iniciar esse processo. Moura e Barbosa (2013) sugerem perguntas que podem ser feitas para nortear essas ações de controle. As adaptamos ao contexto do Clube de Ciências, como seguem:

- **Análise do escopo:** são questões que promovem a reflexão sobre a resolução da situação-problema, do alcance dos objetivos e dos resultados esperados.
 - ◊ O Clube de Ciências mantém o foco na situação geradora ou situação-problema que busca resolver?
 - ◊ Existem evidências de que os objetivos específicos estão sendo cumpridos?
 - ◊ O número de alunos previsto está sendo atendido ou houve alguma alteração?
 - ◊ Foi possível identificar alguma ação externa que coloque em risco e exija mudanças e adequações no escopo do projeto?

- **Acompanhamento do desempenho:** são questões que visam verificar se as etapas de desenvolvimento do projeto, das tarefas e dos produtos são adequadas.
 - ◊ Existem entradas no projeto, como recursos financeiros, materiais de pesquisa, materiais de consumo, entre outros, que estão limitados ou com problemas na execução?
 - ◊ As propostas estão sendo implementadas de acordo com o esperado?
 - ◊ Os clubistas estão progredindo nos indicadores de Alfabetização Científica?
 - ◊ Houve a participação em eventos científicos?
 - ◊ Os registros como o diário de bordo, os relatórios dos encontros, as atas de assembleias e os relatórios de experimentos estão sendo realizados com frequência adequadamente?
 - ◊ Existem ações para captação de recursos e financiamento de pesquisas suficientes para a manutenção do Clube de Ciências?

- **Ocupação do tempo:** são questões referentes ao cumprimento dos prazos, do cronograma e das datas estipuladas pelos próprios clubistas durante o projeto.
 - ◊ As datas importantes, como a aula inaugural, a formação da diretoria, a entrega

Índice remissivo

A

Alfabetização Científica 7, 8, 9, 11, 22, 28, 29, 30, 33, 34, 43, 52, 58, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 88, 90, 92, 104, 121, 124, 126, 132, 134, 135, 136, 137, 144, 152, 168, 169

Atividades científicas 103, 111

atividades habituais 103, 104, 107

avaliação 9, 52, 81, 109, 112, 116, 120, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 148, 151, 161, 167

Avaliação Formativa 11

C

controle 38, 52, 61, 71, 123, 124, 125, 131

D

Desenvolvimento Cognitivo 11

desenvolvimento moral 74, 75, 76, 89, 91, 95, 96, 143

diagnóstico 8, 35, 39, 40, 41, 42, 46, 50

dimensões interativas 75, 76, 96, 99, 100, 111, 112, 113

divulgação 18, 19, 20, 32, 53, 54, 55, 56, 57, 64, 68, 72, 74, 107, 116, 118, 119, 120, 121, 159, 163, 164

E

Encontro Inaugural 11

Ensino por Investigação 8, 11, 28, 74, 75, 76, 78, 84, 87, 89, 111, 113, 114, 148, 161

escopo do projeto 40, 41, 52, 125

Estratégias de comunicação 118

Estruturação administrativa 167

Etapa de inicialização 39

experimento 94, 112, 113

I

implementação 7, 8, 9, 15, 22, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 60, 115, 118, 125, 131, 144, 152, 155, 157, 161, 162

L

linha de pesquisa 8, 34, 48, 53, 54, 70, 72, 73, 104, 120, 141

M

modalidades organizativas 34, 103, 104, 111

Monitoramento 123

P

Percurso histórico 16

Plano de projeto 35

projeto 8, 9, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 49, 50, 51, 52, 54, 57, 58, 60, 63, 65, 81, 84, 88, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 140, 144, 155, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 173

R

reunião 8, 40, 53, 62, 63, 64, 68, 163

S

Sequência de atividades 108

Situações independentes 110

T

teoria histórico-cultural 8, 96, 97, 147, 150

V

Vivências Científicas 11

RELATÓRIO DE PARECER

Prezados **Carlos Alberto Moreira dos Santos e Thais Campos de Oliveira Freitas**. A Editora Brazil Publishing informa que o seu manuscrito, intitulado “**Clube de Ciências na Escola: Um guia para professores, gestores e pesquisadores**”, foi submetido à avaliação de nossos pareceristas pelo método *blind review* (avaliação às cegas). A partir dessa análise, alguns comentários foram realizados, os quais são apresentados abaixo.

Comentários à autoria:

A presente obra trata o contexto atual em que a Ciência se encontra – inclusive, desacreditada por muitos por culpa da rápida disseminação de informação e da falta de conferência de dados –, oferecendo aos interessados em mudar esse cenário um guia de implementação de um Clube de Ciências que tem como objetivo desenvolver a Alfabetização Científica, formando cidadãos mais conscientes e responsáveis. Portanto, considera-se apta à publicação, de modo a se encaixar no escopo editorial da Brazil Publishing, necessitando apenas da adequação de siglas, referências e revisão ortográfica do texto.

Recomendação Geral

Após a apreciação do avaliador, o parecer é:

- Publicação recomendada sem nenhuma restrição ou condicionante.
- Publicação recomendada desde que o autor siga as sugestões do parecer ou faça mudanças menores ou maiores, especificadas no relatório.
- Publicação não recomendada. O autor é aconselhado a revisar o texto e submetê-lo novamente, seguindo as orientações deste relatório de parecer.
- Publicação não recomendada. O material não possui o perfil editorial da *Editora Brazil Publishing*.

Curitiba, 2 de outubro de 2020.



Sandra Heck
Editora-Chefe

Este livro é produto da dissertação denominada “Implementação de um Clube de Ciências na Rede Pública de São José dos Campos: Etapas, Atores e a Alfabetização Científica”, pesquisa esta que foi realizada ao longo de dois anos no Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências da Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo.

Atualmente vemos o papel da Ciência sendo desvalorizado, pouco compreendido e até questionado por várias esferas político-sociais, muitas pessoas não conseguem diferenciar os fatos das falsas notícias e em 2018, o PISA (Programme for International Student Assessment) demonstrou que, no Brasil, 55% dos estudantes estavam abaixo do nível 2 em Ciências, patamar estabelecido como necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania.

Como forma de contribuir para a melhoria desse cenário, esse livro oferece aos interessados em implementar um Clube de Ciências um guia de implementação de que objetiva desenvolver a Alfabetização Científica por meio de atividades investigativas, fazendo com que os alunos da Educação Básica mobilizem os saberes e práticas das ciências para exercer a cidadania consciente e responsável.

Ao longo do texto são apresentadas estratégias para a elaboração, monitoramento e avaliação do projeto de implementação, modelos de autorizações e formulários que poderão ser adaptadas ao contexto da sua unidade escolar. Acreditamos que este livro possa ser tornar uma ferramenta para você gestor escolar, professor e pesquisador que quer implementar um Clube de Ciências em uma escola. E que, a longo prazo, as ações aqui apresentadas possam ser referência para a elaboração de uma política pública de apoio a Alfabetização Científica na Educação Básica.

