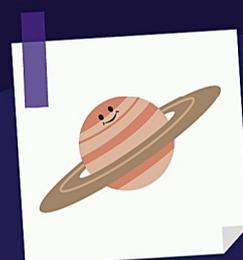


Andréa Goulart Mendes Carruba  
Maria Auxiliadora Motta Barreto

## Manual didático para professores da Educação Básica.

### **Design Thinking e Astronomia:**

*Articulações possíveis nos anos  
iniciais do Ensino Fundamental*



Andréa Goulart Mendes Carruba

Maria Auxiliadora Motta Barreto

# Manual didático para professores da Educação Básica.

## **Design Thinking e Astronomia:**

*Articulações possíveis nos anos  
iniciais do Ensino Fundamental*

1ª edição



Lorena  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Carruba, Andréa Goulart Mendes

Design thinking e astronomia : articulações possíveis nos anos iniciais do ensino fundamental [livro eletrônico] : manual didático para professores da educação básica / Andréa Goulart Mendes Carruba, Maria Auxiliadora Motta Barreto. -- Lorena, SP : EEL USP Escola de Engenharia, 2021.

PDF

Bibliografia

ISBN 978-65-00-31161-7

1. Astronomia 2. Educação 3. Educação básica  
4. Design thinking 5. Ensino - Metodologia 6. Ensino fundamental 7. Professores - Formação I. Barreto, Maria Auxiliadora Motta. II. Título.

21-82043

CDD-371.3

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Métodos de ensino : Educação 371.3

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964



# SUMÁRIO

|                                                                                                   |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>1. Produto Educacional.....</b>                                                                | <b>5</b>               |
| <b>2. Apresentação.....</b>                                                                       | <b>6</b>               |
| <b>Como inovar o processo de aprendizagem?.....</b>                                               | <b>7</b>               |
| <b>3. Mas afinal... O que é Design Thinking?.....</b>                                             | <b>8</b>               |
| <b>A Dinâmica do Design Thinking.....</b>                                                         | <b>9</b>               |
| <b>Os Três Pilares do Design Thinking.....</b>                                                    | <b>10</b>              |
| <b>As Cinco Etapas do Design Thinking.....</b>                                                    | <b>11</b>              |
| <b>Atitudes, Habilidades e pensamentos<br/>no Design Thinking.....</b>                            | <b>12</b>              |
| <b>4. Design Thinking aplicado à Educação.....</b>                                                | <b>13</b>              |
| <b>5. Criar uma Experiência de aprendizagem<br/>em sala de aula: O Desafio do Século XXI.....</b> | <b>14</b>              |
| <b>6. Como aplicar o Design Thinking em sala de aula...<br/>Sugestão de plano de aula.....</b>    | <b>15</b><br><b>17</b> |
| <b>Avaliação.....</b>                                                                             | <b>20</b>              |
| <b>Considerações Finais.....</b>                                                                  | <b>21</b>              |
| <b>Referências.....</b>                                                                           | <b>22</b>              |
| <b>Autoras.....</b>                                                                               | <b>23</b>              |

## PRODUTO EDUCACIONAL

O presente trabalho trata-se de um manual didático para educadores elaborado na forma de produto educacional, associado à dissertação de mestrado intitulada “Design Thinking e Astronomia: articulações possíveis nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, de autoria de Andréa Goulart Mendes Carruba, sob orientação da Profa. Dra. Maria Auxiliadora Motta Barreto. O projeto de pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais em Ciências (PPGPE) da Escola de Engenharia de Lorena (EEL), da Universidade de São Paulo (USP).

O relato da aplicação foi objeto de apresentação e avaliação do estudo realizado no mestrado e consta descrito no texto da dissertação, bem como a fundamentação teórica consultada.

O objetivo principal desse material de apoio é subsidiar as ações pedagógicas dos professores da Educação Básica a utilizarem o Design Thinking como metodologia ativa para a aprendizagem de temas vinculados ao ensino de Ciências. O material é de livre acesso e utilização por gestores, professores e coordenação pedagógica, desde que devidamente referenciados.

O texto estará disponibilizado na página do PPGPE e no portal EduCapes.

### IMPORTANTE!

**A dissertação de mestrado vinculou a aplicação do Design Thinking à Astronomia para fomentar o ensino de Ciências por meio de um evento temático que as crianças deveriam criar e apresentar no dia 08 de Abril, data em que é comemorado o Dia Mundial da Astronomia. Esse trabalho permite que os professores adaptem esse projeto a outras datas comemorativas previstas no calendário escolar.**

## APRESENTAÇÃO

O Século XXI mostra um cenário em que os educadores e gestores enfrentam desafios educacionais reais, complexos, plurais e, como tal, exigem o emprego de novos olhares, perspectivas e metodologias (MOURA; COMARU, 2015). Em ressonância com os autores, Chassot (2003) enfatiza que as práticas inovadoras surgem para tornar a aprendizagem, de fato, emancipadora, ao mesmo tempo em que insere a linguagem científica no processo de construção do conhecimento.

Uma das competências socioemocionais propostas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) é a criatividade, que nas crianças é um impulso natural e que se relaciona com às emoções, intuições e habilidades práticas.

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. Essa competência trata do desenvolvimento do raciocínio, que deve ser feito por meio de várias estratégias, privilegiando o questionamento, a análise crítica e a busca de soluções criativas e inovadoras.

A intersecção do ensino de Ciências com a aplicação de metodologias como o Design Thinking pode contribuir sensivelmente para estimular a construção do conhecimento dos alunos, tendo em vista que muitas práticas de ensino utilizadas são desmotivadoras e ainda centradas exclusivamente na figura do professor (HENRIQUE; CUNHA, 2008; DOLABELA, 1999).

Nesse sentido, a Astronomia apresenta-se como uma disciplina capaz de estimular o desejo de compreender a natureza das ciências e dos fatores que circundam o ambiente para a formação de cidadãos mais críticos com a realidade que os cercam (SOLER; LEITE, 2012).



## COMO INOVAR O PROCESSO DE APRENDIZAGEM?

Langhi (2005) nos chama a atenção para podemos perceber que ainda existe um hábito bem comum nas salas de aula: o professor ainda coloca sugestões de atividades aos alunos ao invés de perguntar o que eles têm a dizer sobre determinado assunto. Oferecer um espaço para que os alunos possam perguntar e colocar suas ideias pode propiciar um ambiente capaz de fomentar ideias criativas e inovadoras (CAVALCANTI; FILATRO, 2017).

O Design Thinking veio para redesenhar a aprendizagem por meio do olhar, das ideias e das perspectivas dos alunos (BACICH; MORAN, 2018), pois a intenção de estimular a participação ativa na busca de soluções criativas e inovadoras, pode inclusive gerar alunos mais comprometidos e motivados para construir sua aprendizagem de forma efetiva (NITZSCHE, 2012).

## MAS AFINAL... O QUE É DESIGN THINKING?

A expressão Design Thinking, que surgiu na década de 90, foi criada por Tim Brown, CEO da IDEO, para designar uma estratégia de resolução de problemas que utiliza o pensamento criativo de forma empática, colaborativa e inovadora com intuito de atender às necessidades das pessoas. Cavalcanti e Filatro (2017) afirmam que esta forma de projetar soluções com foco no usuário, democratizou este processo ao permitir que seus princípios sejam adotados em áreas diversas como, por exemplo, educação, serviços, entre outros.

O Design Thinking é apresentado por Nitzsche (2012) como uma metodologia que faz parte de um intenso movimento intelectual, iniciado no Século XX, para compreender os processos mentais com foco para a solução de problemas bem delimitados. O autor ainda ressalta que a habilidade do design desenvolvida pelo ser humano traduz-se em “tornar tangível uma intenção de transformação, ou seja, do homem materializar seus pensamentos” (NITZSCHE, 2012, p.29).

Segundo Brown (2017), são características do Design Thinking :

1. Foco em encontrar soluções para resolver problemas por meio da empatia e colaboração;
2. É um processo iterativo e não linear;
3. Busca um futuro desejável, criativo e inovador;
4. Cada projeto desenvolvido terá características próprias.

O autor ainda enfatiza que a metodologia Design Thinking nos pede para:

1. Definir problemas e oportunidades para projetar soluções;
2. Desenvolver empatia e atitudes colaborativas;
3. Compreender as necessidades das pessoas para as quais as soluções estão sendo projetadas;
4. Gerar ideias criativas e inovadoras;
5. Desenvolver protótipos;
6. Testar as soluções desenvolvidas e buscar feedback.

## A DINÂMICA DO DESIGN THINKING

Brown (2017) explica que o processo do Design Thinking perpassa os três pilares principais: empatia, colaboração e experimentação. E também passa por cinco fases: descoberta, interpretação, ideação, prototipagem e evolução. Ao passar por essas fases, os alunos descobrirão como transformar o que aprenderam em uma oportunidade de criar e cocriar uma solução inovadora para o problema a ser solucionado e testarem as ideias antes de colocá-las em execução.

# OS TRÊS PILARES DO DESIGN THINKING



**Empatia**



**Colaboração**



**Experimentação**

**EMPATIA:** Desconstrua a ideia de que o seu pensamento é o único ideal. Coloque-se no lugar dos outros alunos e procure enxergar como eles enxergam. Assim, conheça novas e diferentes pontos de vista, para fazer uma intersecção de ideias inovadoras por meio da empatia.

**COLABORAÇÃO:** Reformule seu ponto de vista trabalhando em conjunto, considerando as ideias de outras pessoas e flexibilizando sua perspectiva para transformar um problema desafiador em uma solução inovadora.

**EXPERIMENTAÇÃO:** Aqui ocorre a validação de tudo o que foi discutido, com a intenção de tornar as ideias tangíveis. Serão selecionadas as ideias e soluções criativas, com viabilidade de aplicação e atender às necessidades do problema levantado.

# AS CINCO ETAPAS DO DESIGN THINKING:



## **DESCOBERTA:**

Entender o contexto e identificar oportunidades.  
Eu tenho um desafio!  
Como faço para conhecer mais sobre esse assunto?

## **INTERPRETAÇÃO:**

Pesquisar e analisar sobre um tema específico.  
Eu aprendi alguma coisa!  
Como posso interpretá-la?

## **IDEAÇÃO:**

Gerar ideias  
Eu vejo soluções criativas.  
Como posso sugerir ideias inovadoras?

## **PROTOTIPAGEM:**

Desenhar, executar e testar uma solução.  
Eu tenho uma ideia.  
Como posso concretizá-la e torná-la tangível?

## **EVOLUÇÃO:**

Analisar feedback e melhorar uma solução.  
Eu experimentei uma coisa nova.  
Como posso aprimorá-la?

# ATITUDES, HABILIDADES E PENSAMENTO NO DESIGN THINKING

## **VONTADE (HEARTS ON):**

Empatia, curiosidade, coragem, mente aberta, pró-atividade, flexibilidade, adaptabilidade, resiliência

## **AÇÃO (HANDS ON):**

Pesquisa, elaboração de significado, ideação, colaboração, facilitação, interatividade, prototipagem

## **PENSAMENTO (MINDS ON)**

Imaginação, pensamento visual, inteligência emocional, pensamento divergente (criar ideias), pensamento convergente (fazer escolhas) pensamento abduutivo (insights e criatividade)

# DESIGN THINKING APLICADO À EDUCAÇÃO

Design Thinking é especialmente interessante para a educação justamente pelo fato de ajustar-se bem à solução dos chamados wicked problems, também compreendidos como “problemas complexos”, “difíceis”, “capciosos”.  
(CAVALCANTI; FILATRO, 2017, p.59)

## CARACTERÍSTICAS DO DESIGN THINKING

**Centrado no ser humano**

**É colaborativo**

**É experimental**

## BENEFÍCIOS DO DESIGN THINKING

**Cria um ambiente agradável**

**Desenvolve a habilidade da empatia**

**Exercita a criatividade e a inovação**

**Estimula o trabalho em equipe focado em soluções**

## **CRIAR UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM EM SUA SALA DE AULA: O DESAFIO DO SÉCULO XXI.**

### **REDESENHAR A EDUCAÇÃO BÁSICA PARA FAVORECER O PROCESSO DE APRENDIZAGEM, NA INTENÇÃO DE AUMENTAR O ENGAJAMENTO E OS RESULTADOS ACADÊMICOS DOS ALUNOS .**

As metodologias mais adequadas para o ensino inovador são as ativas, pois desafiam os alunos a assumirem uma posição proativa frente à realidade, capacitando-os a elaborar e planejarem estratégias criativas e eficientes (BACICH; MORAN, 2018)..

- Usar a metodologia do Design Thinking em sala de aula é uma forma de facilitar a promoção da criatividade, estimular a inovação e o potencial de cada aluno, desenvolvendo práticas de uma cultura do pensamento, ao ensinar habilidades do século 21, como empatia, adaptabilidade, colaboração e senso crítico. Esse é um tipo de atitude fundamental na Educação Básica.
- Colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem transforma a prática docente, propiciando o acesso ao conhecimento e a transformação de forma integrada, contextualizada e interdisciplinar, ao articular o ensino de Ciências com as realidades do cotidiano do aluno.
- O trabalho em equipe é que configurará a energia, criatividade, empatia com as quais os alunos irão realizar o trabalho. Irão compartilhar suas ideias sem receio de julgamento.

## COMO APLICAR O DESIGN THINKING EM SALA DE AULA

EMPATIA - ESTIMULAR - OBSERVAÇÃO - DESCOBERTA - INSPIRAR  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - CRIAR - IDEIAS - COLABORAÇÃO  
INOVAÇÃO - PROTOTIPAGEM - EVOLUÇÃO

Primeiramente, para iniciar um processo utilizando o Design Thinking, você precisa eleger uma situação específica ou um problema a ser resolvido. Esse desafio deve ser algo que faça parte do contexto de vida dos alunos, que seja claro e potencialmente inspirador.

### Objetivo:

Que os alunos consigam elaborar e executar um projeto, podendo usar diversas áreas do conhecimento, aprendendo os conceitos e aplicando-os, para conseguirem desenvolver uma solução eficaz a curto prazo

### Justificativa:

O Design Thinking é uma metodologia ativa centrada na pessoa, de execução rápida, que tem como característica o trabalho em grupo pautado na empatia e colaboração, com foco na resolução de um problema cujo resultado seja o desenvolvimento de um produto, físico ou virtual.

## **Material de papelaria:**

post-its de cores diversas, papéis coloridos, papel sulfite, lápis de cor, caneta hidrocor, tinta, pincéis, cola, giz de cera, cartolina.

## **Tempo de execução:**

08 aulas, cada aula com 1h 30m de duração  
(o número de aulas pode ser ajustado em função do tipo de projeto a ser executado)

# SUGESTÃO DE PLANO DE AULA

## Aula 01 Descoberta



Proponha um problema claro para os alunos, que ao terem contato com uma situação a ser resolvida. Ao terem contato com problemas reais, os alunos poderão desenvolver a aprendizagem significativa e crescimento pessoal.

Os alunos serão divididos em grupos e cada membro terá uma função, para que todo o grupo consiga trabalhar em harmonia. A organização é fundamental tendo em vista o curto prazo do processo. Cada grupo deverá realizar pesquisas para conhecer melhor sobre o tema.

## Aula 02 Interpretação



Os alunos deverão realizar pesquisas sobre o tema abordado.

Reunião de grupo para verificar as informações coletadas e as primeiras ideias que surgiram. Aplicação de questionário prévio para aferir o conhecimento. Primeiras hipóteses e possíveis soluções.

## Aula 03 Interpretação

(Continuação da aula 02)



Continuar as pesquisas e aprendizagem sobre o tema e observar os insights.

## Aula 04 Ideação



Trabalho de análise de dados pautado nas etapas anteriores, que vão servir como base para criação de ideias e o desenvolvimento de soluções criativas e inovadoras para o problema levantado. Com os dados analisados, começará o brainstorm (tempestade de ideias). Cada grupo anotará três principais sugestões para serem votados por todos os membros. A ideia mais votada é a que será desenvolvida.

## Aula 05 Prototipagem



Análise do resultado da votação, para iniciar o planejamento sobre o desenvolvimento do protótipo. A criação do projeto deverá contemplar o passo a passo para sua execução.

## Aula 06 Prototipagem

(Continuação da aula 05)



Desenvolvimento dos protótipos. Hora de executar, de colocar a mão na massa. O professor deverá conversar com cada grupo para entender a proposta, sem dar respostas prontas às possíveis dúvidas ou dificuldades, mas orientar os alunos a obterem suas próprias respostas.

## Aula 07 Testagem



Apresentação do protótipo para os demais alunos, que irão conhecer os outros projetos e testá-los. O grupo que desenvolveu deverá anotar sobre como ocorreu a interação dos alunos com cada protótipo desenvolvido.

## Aula 08 Evolução



Adequação dos protótipos para melhoria do funcionamento. Finalização do processo. Questionário pós-atividade para aferir como os alunos se sentiram, o que aprenderam com o desenvolvimento do projeto e, se possível, como aplicar na comunidade.

# Avaliação

**Como o processo do Design Thinking conta com 3 pilares, 5 etapas e muitas atividades, os alunos podem ser avaliados a cada momento, contemplando:**

**Organização da equipe**

**Qualidade dos dados coletados**

**Como realizaram os registros**

**Competências e habilidades trabalhadas como:**

**criatividade, empatia, colaboração, trabalho em equipe**

**Qualidade das perguntas elaboradas**

**Viabilidade do projeto**

**Qualidade do feedback**

**Interatividade e impacto social**



## Considerações Finais

**O Design Thinking apresenta-se como uma possibilidade interessante na busca por soluções e que pode contribuir sensivelmente para proporcionar reflexões e ações envolvendo empatia, colaboração, experimentação e ações inovadoras no contexto do ensino de Ciências e para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para a Educação Básica no Século XX**

# Referências

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para a Educação Inovadora: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília. 2018.

BROWN, T. Design Thinking. Harvard Business Review, Issue. 2008. p.84-87. Disponível em <https://hbr.org/2008/06/design-thinking> Acesso em 20 ago 2021

BROWN, T. Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Tradução Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

BROWN T. J.; KURATKO, D. F. The Impact of Design and Innovation on the Future of Education. Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts, Vol 9, No 2. 2015. Disponível em <https://psycnet.apa.org/record/2015-14746-001> Acesso em 17 ago 2021

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. Design Thinking na educação presencial, à distância e corporativa. São Paulo: Saraiva, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira Educação [online]. n.22, 2003, p.89-100. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 07 ago 2021.

IDEO. Design thinking for educators. 2012 Disponível em: <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators> . Acesso em 17 de ago de 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Design Thinking pode ser aplicado em Sala de Aula. Secretaria da Educação do Estgado de São Paulo. 2017. Disponível em <https://www.educacao.sp.gov.br/educadores-podem-descobrir-diferentes-abordagens-em-sala-com-ajuda-design-thinking>

MARTINS, A. et al. Uso de Design Thinking como Experiência de Prototipação de Idéias. Revista Programa de Estudos do Futuro, São Paulo, v.8, n.1, p. 208 – 224, 2016.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. 5ª. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

NITZSCHE, R. Afinal, o que é Design Thinking? São Paulo: Rosari, 2012.

SPAGNOLO, C. A. Formação continuada de professores: o Design Thinking como perspectiva inovadora e colaborativa na educação básica. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: PUCRS, 2017.

STICKDORN, M.; SCHNEIDER, J. (Org.). Isto é Design Thinking de Serviços. Porto Alegre: Bookman, 2014.

# Autoras



## **Andréa Goulart Mendes Carruba**

Graduada em Comunicação Social pela Universidade de Taubaté (UNITAU) com habilitação em Propaganda e Publicidade e ênfase em Marketing. Graduada em Psicologia pelo Centro Universitário Salesiano (UNISAL), com ênfase em Educação e Compromisso Social. Tem experiência em Psicologia Clínica e Escolar atuando na abordagem da Psicologia Analítica. Mestranda em Projetos Educacionais de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP).



## **Profa. Dra. Maria Auxiliadora Motta Barreto**

Doutora em Psicologia como Profissão e Ciência pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas, mestre em Educação pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo. Possui graduação em Psicologia pela Faculdade Salesiana de Filosofia Ciências e Letras de Lorena. Docente de cursos de graduação e pós-graduação e pesquisadora na Universidade de São Paulo - USP. Foi Pró-Reitora de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão (UniFOA), Professora do Programa de Pós Graduação em Projetos Educacionais de Ciências (EEL-USP) e Coordenadora do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (EEL-USP).