

# O ENSINO STEM NA SALA DE AULA DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Alissa A. Lange  
Kimberly Brenneman  
Hagit Mano

Tradução: Beatriz L. Kunz

***edelbra***

# O ENSINO

# STEM

# NA SALA DE AULA DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Alissa A. Lange  
Kimberly Brenneman  
Hagit Mano

Tradução: Beatriz L. Kunz

***edelbra***

1ª Edição, Porto Alegre, 2025

Obra publicada originalmente sob o título “Teaching STEM in the preschool classroom. Exploring big ideas with 3- to 5-year-olds”.

Publicado pela primeira vez por Teachers College Press, Teachers College, Universidade de Columbia, Nova York, Nova York, EUA. Todos os direitos reservados.

Direitos desta edição @ Edelbra Editora, 2025.

Direção editorial: *Alessandra De Lazzari*

Coordenação do projeto: *Camila Garcia Kieling*

Tradução: *Beatriz L. Kunz*

Revisão técnica: *Fabiana de Amorim Marcello*

Revisão de texto: *Samara Kalil (SK Revisões Acadêmicas) / Rosana Maron*

Projeto gráfico e editoração: *Kaéle Finalizando Ideias*

Capa: *Juliano Dall’Agnol*

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

---

Lange, Alissa A.

O ensino STEM na sala de aula da educação infantil / Alissa A. Lange, Hagit Mano, Kimberly Brenneman ; tradução Beatriz L. Kunz. -- 2. ed. -- Porto Alegre, RS : Edelbra, 2025.

Título original: Teaching STEM in the preschool classroom : classroom. Exploring big ideas with 3- to 5-year-olds

ISBN 978-65-5750-164-1

1. Educação infantil 2. Ensino integrado 3. Prática pedagógica 4. Professores - Formação I. Mano, Hagit. II. Brenneman, Kimberly. III. Kunz, Beatriz L. IV. Título.

25-307420.0

CDD-370.71

---

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Educação infantil : Professores : Formação : Educação 370.71  
Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

EDELBRA EDITORA LTDA.

Avenida Doutor Nilo Peçanha, 1221 - Sala 702

CEP 91330-000 – Porto Alegre – Rio Grande do Sul

(51) 2118-4400

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida ou copiada, por qualquer meio, sem a permissão por escrito da editora.

Impresso no Brasil pela Edelbra Indústria de Livros Ltda.



# Agradecimentos

Este livro foi construído sobre ombros de gigantes. Somos gratas pelas maravilhosas fontes, pessoas, pesquisas, práticas e ideias que circulam no universo relacionado à educação STEM na primeira infância.

Agradecemos à Fundação Nacional de Ciências (NSF) pelo financiamento de projetos. Alguns dos trabalhos aqui apresentados foram possíveis graças a doações da Fundação (DRL-1019576 e DRL-1417040/DRL-1726082). Quaisquer opiniões, descobertas e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade das autoras e não refletem necessariamente as opiniões da Fundação Nacional de Ciências.

Somos extremamente gratas a todos os educadores e gestores com quem trabalhamos ao longo dos anos, especialmente aqueles das escolas públicas de Elizabeth, Long Branch, Passaic e Union City, em Nova Jersey. Gostaríamos também de agradecer aos muitos colegas e parceiros que contribuíram com seus conhecimentos para o projeto Ciências e Matemática para Alunos Bilíngues (SciMath-DLL)<sup>1</sup>, incluindo Judy Beavers, Doug Clements, Hebbah El-Moslimany, Alex Figueras-Daniel, Ellen Frede, Margaret Freedson, Daryl Greenfield, Jennifer Jacobs, Kwanghee Jung, Irena Nayfeld, Jorie Quinn e Judi Stevenson-García. O SciMath-DLL começou e foi substancialmente desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisa em Educação Infantil<sup>2</sup> (NIEER).

Gostaríamos de agradecer especialmente a Liria Cesar, Kathy Molina, Charlyn Valdez e a todos os maravilhosos formadores de professores de Passaic, Nova Jersey, bem como a Lynn Lodien e Kathy Bullen, do Child Study Center, em Johnson City, Tennessee, por nos receberem em suas salas de aula, por compartilharem conosco suas experiências de ensino e por nos permitirem compartilhar essas experiências com você neste livro. Agradecemos também a Ashley Lewis-Presser por fornecer comentários sobre partes deste texto.

Além disso, as autoras gostariam de agradecer às suas famílias pelo apoio durante o processo de criação deste livro.

---

<sup>1</sup> Science and Math for Dual Language Learners.

<sup>2</sup> National Institute for Early Education Research. Disponível em: [www.nieer.org](http://www.nieer.org). Acesso em: 9 set. 2024.

# Prefácio

Encontrei Kimberly Brenneman pela primeira vez em 2010 – um encontro que quase não aconteceu. Como diretora do Centro Regents de Educação Infantil<sup>1</sup> da Universidade de Iowa do Norte<sup>2</sup>, eu acabara de criar o Centro de Educação Infantil para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática<sup>3</sup> (CEESTEM). Na época, a área de educação científica para a primeira infância era muito pouco desenvolvida. Também ocupei o cargo de diretora de pesquisa da Fundação Nacional de Ciências<sup>4</sup>, quando essa instituição financiou o Projeto Rampas e Trilhas<sup>5</sup>, que estava então em sua fase final. Eu buscava algo que ajudasse a unir a pequena, mas crescente área de educação científica na primeira infância ao trabalho em rede, para poder colaborar e traçar estratégias.

Depois de muitas conversas com parceiros da área de Ciências na Educação Infantil do Centro de Desenvolvimento Educacional em Boston (obrigada, Karen Worth!), surgiu a ideia de realizar um pequeno seminário sobre Ciências na primeira infância. *Caminhos para a Ciência na Educação Infantil*<sup>6</sup> (Gelman *et al.*, 2010) havia acabado de ser lançado. Sabendo do grande valor do livro, quis convidar um de seus autores para o evento. Rachel não pôde aceitar o convite, mas sugeri que eu convidasse Kim Brenneman. Assim, então, teve início nossa relação profissional e uma amizade que me é muito cara.

A Conferência sobre STEM na Educação e Desenvolvimento da Primeira Infância<sup>7</sup> (SEED) gerou muitos resultados positivos que transcenderam os trabalhos elaborados para o evento.<sup>8</sup> Um grupo de participantes da conferência conseguiu, com sucesso, convencer a Associação Nacional de Professores de Ciências<sup>9</sup> (NSTA) a redigir uma declaração institucional<sup>10</sup>, que foi endossada

---

<sup>1</sup> Regents' Center for Early Developmental Education.

<sup>2</sup> University of Northern Iowa.

<sup>3</sup> Center for Early Education in Science, Technology, Engineering, and Mathematics.

<sup>4</sup> National Science Foundation.

<sup>5</sup> Ramps and Pathways.

<sup>6</sup> Preschool Pathways to Science.

<sup>7</sup> STEM in Early Education and Development.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/index.html>. Acesso em: 9 set. 2024.

<sup>9</sup> National Science Teachers Association.

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.nsta.org/nsta-official-positions/early-childhood-science-education>. Acesso em: 9 set. 2024.

pela Associação Nacional de Educação Infantil<sup>1</sup> (NAEYC). O envolvimento desses participantes resultou em um aumento significativo de sessões de trabalho sobre a primeira infância nas conferências da NSTA, evidenciando um esforço orquestrado para incluir a primeira infância na revista *Science and Children* com destaque. Outros participantes da Conferência sobre STEM na Educação e Desenvolvimento da Primeira Infância foram responsáveis pela criação do Fórum de Interesse Científico para a Primeira Infância na NAEYC, que tem sido um excelente veículo de conhecimento e apoio para professores e educadores. A Conferência SEED parece ter catalizado uma nova e crescente atenção para a educação STEM na primeira infância.

Embora eu tenha lido vários bons livros sobre a educação científica na primeira infância, nos últimos anos, na minha opinião, este é o melhor deles. Suas autoras, Alissa Lange, Kim Brenneman e Hagit Mano, evidenciam a paixão e a preocupação que têm em relação aos pequeninos, respeitam suas habilidades de engajamento no conteúdo STEM e reconhecem que as crianças pequenas são muito mais capazes do que pensamos. Nas palavras das próprias autoras, “as crianças podem e merecem ter chance de *pensar, falar, ler e fazer STEM!*” (2024, p. 16).

O livro apresenta um quadro bastante rico de todas as maneiras pelas quais as crianças em idade pré-escolar podem se envolver com grandes ideias em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática; ideias autênticas, significativas e precisas. As autoras se preocupam em fazer as coisas de forma correta. Por meio de uma linguagem descritiva e acessível, eles expõem tanto as lógicas teóricas quanto as práticas, buscando o envolvimento das crianças pequenas em experiências STEM significativas. As estratégias de ensino STEM são descritas em detalhes de forma a se alinharem aos interesses, habilidades e desenvolvimento das crianças. A criatividade das autoras na apresentação das várias ideias de como investir nos interesses das crianças e transformá-los em investigações STEM profundas e significativas é, no mínimo, brilhante.

A ideia que serve de apoio para as crianças em Engenharia – “o fracasso é o novo sucesso” (Lange; Brenneman; Mano, 2024, p. 86) me chamou muito a atenção. As autoras enfatizam a importância de aceitar os fracassos, falando sobre eles e aprendendo a partir deles. A meu ver, essa ideia capta perfeitamente o que os engenheiros fazem o tempo todo durante o processo de desenvolvimento de projetos, assim como o que as crianças fazem quando não são pressionadas pela ideia de que o mais importante é fazer tudo certo. No projeto das *Rampas* do qual participei, chamávamos isso de “experimentação baseada em erros”, mas dizer “o fracasso é o novo sucesso” soa melhor.

Na Parte I, as autoras apresentam seus objetivos em relação ao livro: empoderar os professores com (1) *conhecimento de conteúdo e habilidades* para serem capazes de abastecer as crianças em idade pré-escolar com experiências STEM significativas; (2) *conscientização* de como as ideias STEM são desenvolvidas nas crianças; (3) *estratégias* necessárias para dar suporte a todas as crianças nas experiências de aprendizagem STEM; (4) *segurança* para ensinar STEM efetivamente; e, finalmente, (5) *atitudes e disposição* positivas em relação ao STEM para que o professor possa servir de modelo para o aluno (2024, p. 27). Na minha opinião, eles superaram qualquer outra iniciativa similar. Se levado a sério, este livro tem o potencial de transformar a educação STEM na primeira infância. Precisamos dessa transformação.

---

<sup>1</sup> National Association for the Education of Young Children.

Quando Rheta DeVries e eu recebemos o financiamento para o projeto da Fundação Nacional de Ciências (NSF) – *Rampas e Trilhas*, em 2006, reagi com surpresa por termos, de fato, convencido muitos cientistas importantes a financiar um projeto de estudo de Ciências e Engenharia no qual se viam crianças pequenas rolando bolinhas de gude por planos inclinados em uma área composta por blocos de construção. Doze anos mais tarde, convencer financiadores sobre a importância do STEM e da educação científica na Educação Infantil não é mais um problema. Todo mundo parece entender isso. Relatórios importantes emitidos por comissões representativas apontam para o imperativo da educação STEM nos primeiros anos de escolarização.

Como normalmente ocorre com qualquer novo ponto polêmico em educação, a educação STEM na primeira infância tem gerado uma proliferação de livros do tipo “Como Fazer”. Este livro é o melhor deles. Leia e veja você mesmo!

Betty Zan, professora adjunta, coordenadora de Currículo e Ensino, coordenadora da Educação da Primeira Infância e ex-diretora do Centro Regents de Desenvolvimento Educacional da Primeira Infância na Universidade de Iowa do Norte.

## REFERÊNCIA

GELMAN, R.; BRENNEMAN, K.; MACDONALD, G.; ROMÁN, M. *Preschool pathways to science (PrePS): facilitating scientific ways of thinking, talking, doing, and understanding*. Baltimore, MD: Brookes Publishing, 2010.

# Prefácio à edição brasileira

## O FRACASSO É O NOVO SUCESSO

Luciano Andreatta Carvalho da Costa<sup>1</sup>

Em primeiro lugar, gostaria de expressar meu orgulho em contribuir para uma obra de tamanha relevância, especialmente considerando minha trajetória recente na abordagem STEM – Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática. Durante essa jornada, tenho constatado a escassez de iniciativas voltadas à Educação Infantil, o que torna esta obra ainda mais significativa, dado que se destina prioritariamente a esse nível de ensino.

Em um estudo recente que realizei, analisando todos os produtos educacionais na área de Matemática, desenvolvidos pelos programas de pós-graduação profissionais do Rio Grande do Sul, constatei que apenas oito, dentre um total de 406, abordaram a Educação Infantil. Estamos tratando de estudos de pós-graduação, que operam na fronteira do conhecimento e são direcionados para a sala de aula, dentro de uma das áreas de STEM. Esse percentual, de apenas 2%, evidencia a relevância da temática explorada nesta obra: a abordagem STEM na Educação Infantil.

A realidade norte-americana na abordagem STEM, na Educação Infantil, encontra-se, de fato, em um estágio mais avançado em comparação ao Brasil. Iniciativas como os Next Generation Science Standards (Next Generation [...], 2025) e o Centro Regents de Educação Infantil (Iowa Regents Center [...], 2025) são exemplos que evidenciam esse cenário.

No entanto, é possível identificar uma semelhança com a realidade brasileira, particularmente quando o texto aponta que “o ensino de Ciências nos Estados Unidos, do Jardim de Infância até o final do Ensino Médio, é descrito como tendo um quilômetro de largura e um centímetro de profundidade”. Essa característica, também presente em nosso contexto, frequentemente limita o processo criativo, pois os professores se veem obrigados a abranger uma vasta gama de conteúdos, relegando a um segundo plano a experimentação mais aprofundada e o estudo detalhado de fenômenos específicos.

O British Council, ao analisar o panorama da educação STEM no Brasil, destaca a relevância da formação de professores nessa área, enfatizando a necessidade de uma articulação com mudanças nas instituições e na visão dos gestores. Essa abordagem é sintetizada de forma valiosa na seguinte passagem: “É desafiador traçar um retrato fidedigno do ensino das disciplinas relacionadas às áreas STEM – conhecimentos importantes para a compreensão, pelas juventudes, dos grandes

---

<sup>1</sup>Professor da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e da Fundação Liberato. Docente permanente dos Programas de Pós-Graduação em Formação Docente para STEM (PPGSTEM) e em Educação (PPGED), ambos da UERGS. Doutor em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

temas da humanidade que afetam a vida presente e futura – mudanças climáticas, inteligência artificial, o próprio conceito de inovação, entre tantos outros – e encaminhar o próprio futuro profissional” (Panorama de Educação STEM no Brasil, 2023, p. 12).

Os capítulos desta obra, que abrangem cada uma das áreas, foram elaborados com base em um princípio metodológico comum, enfatizando a definição de cada área, seus conteúdos, processos, grandes ideias, experimentação, prática, itens adicionais para exploração, sugestões de atividades para serem realizadas em casa e “coisas incríveis” sobre STEM sob a perspectiva de cada domínio. Essa característica confere maior versatilidade à obra, tornando-a útil tanto para professores quanto para gestores da área de STEM, já que pode ser explorada na ordem que melhor atender às necessidades do leitor, sem depender da sequência originalmente apresentada.

Contudo, sabemos que uma apresentação adequada e uma estrutura bem elaborada têm pouco valor sem um conteúdo consistente. Nesse aspecto, as autoras foram extremamente bem-sucedidas ao selecionar temas específicos para serem trabalhados com os alunos, acompanhados de exemplos práticos.

A escolha dos temas é crucial para atingir os objetivos propostos, e, nesse sentido, o livro demonstra grande valor ao oferecer exemplos concretos e sugestões de atividades para cada uma das áreas que compõem o acrônimo STEM. Entre as atividades destacadas, estão:

- Trabalhar com massinha de modelar em Ciências.
- Construir ferramentas para observar o vento em Tecnologias.
- Regar uma horta de plantas em Engenharia.
- Construir formas bidimensionais em Matemática.

Esses exemplos ilustram possibilidades práticas para escolas e professores, além de apresentar indicações de leituras e materiais complementares.

Forma e conteúdo precisam estar integrados a uma abordagem clara sobre como o conhecimento é construído — uma questão epistemológica. Essa é outra dimensão amplamente explorada nesta obra e que merece, talvez, o maior destaque.

O livro enfatiza a importância de estimular nos alunos valores fundamentais, como persistência, curiosidade e aprendizado por meio do “fracasso”, além de promover uma mentalidade construtiva. Esses elementos são essenciais para que os estudantes se tornem “eternos aprendizes”. O texto ressalta ainda que “aprendemos mais com os erros do que com os acertos”, fortalecendo a ideia de que o erro é parte integrante e enriquecedora do processo de aprendizagem.

O “fracasso” é apresentado como um elemento essencial na aprendizagem, transformando o sentimento de “não consegui” em “ainda não consegui, mas vou conseguir”. Mais relevante do que prever com precisão, é que o processo de tentativa e erro favoreça a aprendizagem. Dessa forma, o erro é visto como um componente desejável na experimentação, que é fundamental para a abordagem STEM.

Essa perspectiva epistemológica, que busca entender como o conhecimento é construído, destaca uma clara ênfase interacionista. A valorização do erro e do “fracasso” no processo de aprendizagem dialoga diretamente com a perspectiva interacionista (Piaget, Ausubel, entre outros), que destaca a ação do sujeito sobre a realidade na construção do conhecimento. O erro e a experimentação são partes intrínsecas do processo de ação e possuem um valor pedagógico fundamental.

Outro ponto abordado no livro refere-se ao controle sobre as atividades de aprendizagem. O texto sugere que o professor deve incentivar o protagonismo do aluno, o que implica, muitas vezes, uma redução do controle direto do educador sobre o processo de aprendizagem.

Além disso, o livro destaca que a aprendizagem de novas informações é facilitada quando já se possui um conhecimento prévio sobre o tema. Essa ideia está alinhada com a perspectiva interacionista, que reconhece que novos conhecimentos são construídos a partir de estruturas cognitivas já existentes.

Vale destacar que a abordagem proposta no livro exige uma preparação prévia por parte dos professores e gestores escolares, pois envolve uma mudança significativa em muitos conceitos pedagógicos tradicionais.

A reflexão das autoras sobre o aspecto criativo envolvido na Engenharia e na Tecnologia é um dos pontos altos da obra, ressaltando seu caráter inovador e sua relevância para a realidade brasileira. Esse enfoque precisa ser compreendido pelos gestores de Educação, Ciência e Tecnologia, para que a abordagem STEM seja adotada com prioridade na Educação brasileira. É na Educação Infantil que se despertam os maiores interesses e aptidões dos alunos, tornando a abordagem STEM essencial nesse nível de ensino.

O livro enfatiza a importância de transformar as crianças de meras consumidoras de Tecnologia em inventoras. A conexão entre Tecnologia e Engenharia é uma das mais estreitas dentro das áreas STEM. Como afirma o texto: “Provavelmente, você nunca tenha se considerado um engenheiro, mas, com certeza, já pensou de forma criativa e resolveu problemas de maneiras interessantes”.

A Engenharia é apresentada como uma área essencialmente criativa, algo que muitas vezes é negligenciado por adultos, professores e até engenheiros. Por isso, o livro reforça a importância de permitir que as crianças façam descobertas por si mesmas, sem que tudo lhes seja apresentado previamente pelos professores. Essas descobertas as transformam em pequenos inventores e engenheiros.

Entender o fracasso como uma etapa essencial no processo de construção do conhecimento, reconhecer a Engenharia e a Tecnologia como aliadas do processo criativo, e permitir que nossos alunos compreendam os fenômenos a partir de seu próprio processo inventivo e criativo são aspectos que gostaria de destacar para encerrar este prefácio.

Desejo uma excelente leitura a todos e todas, e que esta obra inspire gestores e professores a implementar a abordagem STEM na Educação Infantil de cada escola deste país, seja em espaços formais ou informais. Boa leitura!

## **REFERÊNCIAS**

NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS. Disponível em: <https://www.nextgenscience.org>. Acesso em: 7 jan. 2025.

IOWA REGENTS CENTER FOR EARLY DEVELOPMENTAL EDUCATION. Disponível em: <https://regentsctr.uni.edu>. Acesso em: 7 jan. 2025.

PANORAMA DE EDUCAÇÃO STEM NO BRASIL [livreto eletrônico]: reflexões sobre a análise de dados e documentação bibliográfica/ British Council Brasil, Fundação Carlos Chagas. UNBEHAUM, Sandra; GAVA, Thaís M.; ARTES, Amélia. 1. ed. São Paulo, SP: British Council Brasil, 2023.

## Lista de siglas e abreviaturas

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEESTEM - Center for Early Education in Science, Technology, Engineering, and Mathematics [Centro de Educação Infantil para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática]

COR - Child Observation Record [Registro de Observação Infantil]

DREME - Development and Research in Early Mathematics Education [Pesquisa e Desenvolvimento em Educação Matemática Pré-Escolar]

NAEYC - National Association for the Education of Young Children [Associação Nacional de Educação Infantil]

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics [Conselho Nacional de Professores de Matemática]

NE - Nota da Editora

NGSS - Next Generation Science Standards [Padrões de Ciências da Próxima Geração]

NIEER - National Institute for Early Education Research [Instituto Nacional de Pesquisa em Educação Infantil]

NRC - National Research Council [Conselho Nacional de Pesquisa]

NRT - Nota da Revisão Técnica

NSF - National Science Foundation [Fundação Nacional de Ciências]

NSTA - National Science Teachers Association [Associação Nacional de Professores de Ciências]

PBS - Public Broadcasting Service [Serviço Público de Radiodifusão]

SEED - STEM in Early Education and Development Conference [Conferência STEM na Educação e Desenvolvimento da Primeira Infância]

STEM - Science, Technology, Engineering, and Mathematics [Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática]

# Sumário

Agradecimentos .....	3
Prefácio .....	4
Prefácio da edição brasileira .....	7
Lista de siglas e abreviaturas .....	10
Sumário .....	11
<b>PARTE I - INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1. O QUE É STEM E POR QUE ENSINÁ-LO NA EDUCAÇÃO INFANTIL? .....</b>	<b>14</b>
POR QUE ESTE LIVRO? .....	14
O QUE É STEM? .....	16
QUAIS SÃO OS PADRÕES PARA STEM? .....	18
POR QUE ENSINAR STEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL? .....	19
POR QUE INCLUIR APOIOS ESPECÍFICOS PARA DIFERENCIAÇÃO? .....	20
COMO ESTE LIVRO PODE AJUDAR A MELHORAR NOSSO ENSINO? .....	21
CONCLUSÃO .....	22
<b>2. ESTRATÉGIAS DE ENSINO .....</b>	<b>23</b>
VISÃO GERAL .....	23
REFLETINDO SOBRE NOSSAS PRÓPRIAS EXPERIÊNCIAS COM STEM COMO ALUNOS .....	25
ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE STEM NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	27
O QUE ACONTECE - RELATÓRIOS DE SALA DE AULA .....	39
CONCLUSÃO .....	41
<b>PARTE II - ENSINO STEM .....</b>	<b>42</b>
<b>3. CIÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
O QUE SÃO CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL? .....	43
QUAL É O CONTEÚDO DE CIÊNCIAS? .....	44
O QUE SÃO A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E AS PRÁTICAS CIENTÍFICAS? .....	45
GRANDES IDEIAS PARA APOIAR APRENDIZES DE CIÊNCIAS .....	48
EXPERIMENTE! .....	52
DESTAQUE PARA A PRÁTICA .....	57
PARA EXPLORAR MAIS .....	59

LEVAR PARA CASA... E TRAZER DE VOLTA .....	60
MAIS COISAS INCRÍVEIS SOBRE STEM .....	60
<b>4. TECNOLOGIA.....</b>	<b>63</b>
COMO DEFINIMOS TECNOLOGIA? .....	64
TECNOLOGIA COMO UMA PROGRESSÃO .....	65
GRANDES IDEIAS PARA APOIAR APRENDIZES DE TECNOLOGIA.....	65
EXPERIMENTE!.....	68
DESTAQUE PARA A PRÁTICA.....	73
PARA EXPLORAR MAIS.....	77
LEVAR PARA CASA... E TRAZER DE VOLTA .....	78
MAIS COISAS INCRÍVEIS SOBRE STEM.....	78
<b>5. ENGENHARIA .....</b>	<b>81</b>
O QUE É A ENGENHARIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL?.....	81
QUAL É O CONTEÚDO DA ENGENHARIA? .....	81
O QUE É O PROCESSO DE PROJETO DE ENGENHARIA? .....	84
GRANDES IDEIAS PARA APOIAR APRENDIZES DE ENGENHARIA.....	86
EXPERIMENTE!.....	89
DESTAQUE PARA A PRÁTICA.....	94
PARA EXPLORAR MAIS.....	96
LEVAR PARA CASA... E TRAZER DE VOLTA .....	97
MAIS COISAS INCRÍVEIS SOBRE STEM.....	97
<b>6. MATEMÁTICA.....</b>	<b>100</b>
O QUE É A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	100
QUAL É O CONTEÚDO DA MATEMÁTICA? .....	102
O QUE SÃO OS PROCESSOS MATEMÁTICOS?.....	103
COMO A MATEMÁTICA SE DESENVOLVE NAS CRIANÇAS?.....	103
GRANDES IDEIAS PARA APOIAR APRENDIZES DE MATEMÁTICA.....	104
EXPERIMENTE!.....	114
DESTAQUE PARA A PRÁTICA.....	119
PARA EXPLORAR MAIS.....	121
LEVAR PARA CASA... E TRAZER DE VOLTA .....	121
MAIS COISAS INCRÍVEIS SOBRE STEM.....	122
Apêndice A.....	125
Referências .....	129
Livros indicados para compartilhar com as crianças .....	131
Livros indicados para professores .....	132
Materiais na web.....	133
Sobre as autoras .....	135

ED E L B R A

**PARTE I**

**INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO**



# O QUE É STEM E POR QUE ENSINÁ-LO NA EDUCAÇÃO INFANTIL?<sup>1</sup>

“Numa noite de avaliação (entrega de boletim), e com base em suas pontuações na avaliação COR<sup>2</sup> (Registro de Observação Infantil) do HighScope, compartilhei com uma mãe o fato de que era possível ver um progresso nas habilidades de seu filho em Ciências. A resposta da mãe foi: ‘Eu sei!’. Em seguida, o aluno compartilhou: ‘Eu amo Ciências!’. Em meus mais de dez anos de experiência na pré-escola, esse tipo de interação nunca tinha acontecido. Percebi que jamais teria dito isso a uma família antes de ter começado a participar deste estudo. Aos poucos, estou superando o medo de não saber todas as respostas quando se trata de Ciências e, às vezes, de Matemática, e tenho que agradecer a este estudo por isso.”

(Professor participante de projeto de desenvolvimento profissional STEM).

## POR QUE ESTE LIVRO?

Certamente, você já ouviu adultos dizerem – ou mesmo já disse – “Sou uma pessoa que não gosta de Matemática” ou “Ciências é difícil”. No entanto, é raro ouvir isso de uma criança, pois elas tendem a expressar exatamente o sentimento oposto! Crianças pequenas são naturalmente interessadas pela Matemática e pelas Ciências que as rodeiam. Elas contam quantos biscoitos têm, encontram padrões na sala de aula e ficam curiosas para saber por que um girassol é tão alto. Têm uma forte paixão pela descoberta, conforme relata uma das autoras deste livro (Alissa Lange) sobre seu filho, na época com 2 anos, quando ele disse, de forma veemente, ao colocar água no seu prato de comida (de novo): “Mamãe, eu preciso fazer isso”.

Antigamente, as crianças *aprendiam a acreditar* que as Ciências, a Tecnologia, a Engenharia e a Matemática<sup>3</sup> (STEM) eram difíceis e que era improvável que obtivessem sucesso nessas áreas (ou que eram “coisas” somente para meninos). Durante a escola, nós duas (Alissa Lange e Kimberly Brenneman, autoras deste livro) não gostávamos de Matemática. Nossas notas eram muito boas, mas parecia que a Matemática era apenas um monte de regras para memorizar e aplicar. Só nos tornamos apaixonadas pela Matemática quando começamos a trabalhar com crianças

<sup>1</sup> A divisão de etapas de ensino nos Estados Unidos é ligeiramente diferente da brasileira. Lá, a pré-escola vai dos 3 aos 5 anos; no Brasil, dos 4 aos 5 anos. Este livro foi escrito originalmente para a etapa que vai dos 3 aos 5 anos, por isso, optamos por “Educação Infantil” quando o texto se refere ao período mais amplo do que a pré-escola em nosso país. Utilizamos “pré-escola” quando as autoras se referem a exemplos reais ou citam fontes.

<sup>2</sup> NRT: Child Observation Record (COR) é um instrumento criado pela Fundação de Pesquisa High/Scope, Michigan, em 1992, que propõe a avaliação do desenvolvimento e da aprendizagem das crianças da Educação Infantil, considerando seis categorias de desenvolvimento: autopercepção; relações sociais; criatividade; música e movimento; linguagem e competência na leitura e na escrita; Lógica, Matemática e Ciências. A avaliação é realizada por meio do registro e da observação das crianças em suas práticas em ambiente educativo.

<sup>3</sup> Science, Technology, Engineering, and Mathematics.

pequenas e com seus professores e constatamos as muitas maneiras pelas quais essas crianças raciocinam matematicamente, e o quanto um ensino adequado pode auxiliar esse pensamento.

Alissa teve seu interesse pela Matemática despertado ao participar de um trabalho de avaliação de componentes curriculares fundamentais<sup>4</sup> de Matemática para a pré-escola e da avaliação de um modelo de formação de professores voltado para esse tema. Essa pesquisa demonstrou que as crianças cujos professores utilizaram os componentes curriculares fundamentais e suas práticas de ensino aprenderam mais Matemática do que as crianças cujos professores não o fizeram. Essas crianças também demonstraram competências linguísticas mais sólidas – veja a seção “Por que ensinar STEM na Educação Infantil?” para saber mais sobre o poder do STEM na primeira infância. A experiência destacou o quanto a Matemática faz *sentido* e o quão acessível ela pode ser para crianças pequenas, quando ensinada de forma alinhada aos seus interesses e desenvolvimento.

As Ciências, a Tecnologia e a Engenharia podem igualmente despertar o interesse das crianças à medida que elas exploram por conta própria e são acompanhadas por um professor facilitador. As crianças podem realmente *fazer* Ciências e Engenharia. Observe-as tentando equilibrar blocos em uma torre bem alta, descobrindo como as minhocas se movem e escavam ou colocando água no prato de comida para testar se ela vai ficar molhada (de novo!) ou se a mamãe irá sugerir que elas experimentem isso com outra coisa (de novo!). Peça para que elas ajudem a resolver um problema: “O que será que poderemos fazer se ficar tudo molhado e não tivermos mais toalhas de papel? O que poderíamos usar em vez disso? Quais são os materiais bons para absorver líquidos e quais não são? Como podemos descobrir?” (ver [Figura 1.1](#)).



**Figura 1.1** – Tentando absorver água com papel manteiga


<sup>4</sup> NRT: O termo em inglês utilizado para se referir à noção de currículo aqui mencionado é *Building Blocks* (blocos de construção), que pode ser entendido como os componentes fundamentais de uma área do conhecimento – no caso da obra, e desse excerto, os componentes fundamentais da Matemática na Educação Infantil.

**Hagit Mano**, MA, MSc, é especialista em STEM para a primeira infância e tem mais de 25 anos de experiência trabalhando com crianças pequenas em variados cenários educacionais, incluindo escolas terapêuticas, Head Start, programas de aperfeiçoamento pós-escolar, museus e escolas particulares. Ela combina seu entusiasmo pelas Ciências, Matemática e Engenharia com sua paixão pelo ensino para inspirar educadores e crianças a desenvolverem o amor pela aprendizagem. Ao longo dos anos, Hagit desenvolveu currículos STEM baseados em investigação prática para escolas, museus e programas de aperfeiçoamento, além de ter liderado e coliderado numerosos *workshops* de desenvolvimento profissional para educadores. Mais recentemente, tem colaborado com a East Tennessee State University, sob a direção da Dra. Alissa Lange, desenvolvendo e dirigindo *workshops*, capacitando professores de pré-escolas e educadores especializados, e criando materiais de apoio educativos, incluindo cursos *online*, para melhorar a qualidade do ensino STEM para crianças pequenas. Ela obteve seu mestrado em Bioquímica no Instituto Weizmann de Ciências em Rehovot, Israel, e, após concluir seu mestrado em estudos da primeira infância na Universidade Hebraica, em Jerusalém, mudou-se com o marido e os dois filhos pequenos para Highland Park, Nova Jersey, onde reside atualmente.




## QUE TAL TRANSFORMAR O SENTIMENTO DE “NÃO CONSEGUI” EM “AINDA NÃO CONSEGUI, MAS VOU CONSEGUIR”?

Este livro é um convite à inclusão de práticas pedagógicas da abordagem STEM — Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática — na Educação Infantil. Com linguagem acessível e fundamentação sólida, apresenta estratégias, atividades e reflexões que valorizam a curiosidade, a experimentação e o protagonismo das crianças.



Este guia inspira práticas inovadoras e destaca o valor do “fracasso” como parte essencial do processo de aprendizagem. Ao estimular a criatividade e o pensamento crítico desde os primeiros anos, a abordagem STEM contribui para formar crianças criativas, investigadoras e eternas aprendizes. Uma leitura indispensável para quem acredita no impacto de uma Educação Infantil de qualidade.



ISBN 978-65-5750-164-1



9 786557 501641