

Marciel Albino da Silva  
Nidiane Souza de França Santos

# Metodologias Ativas & Práticas Inovadoras na Educação

The background features a stack of books in various colors (blue, red, brown) at the bottom. On top of the books is a white rocket ship with red fins and a red window. To the right of the rocket are several colored pencils (purple, orange, red) and a compass. The background is a dark blue space with white stars and some colorful nebulae.

**AYA EDITORA**

**2024**

# **Metodologias Ativas & Práticas Inovadoras na Educação**

Marciel Albino da Silva  
Nidiane Souza de França Santos

# **Metodologias Ativas & Práticas Inovadoras na Educação**



**AYA EDITORA**

**2024**

---

## **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

## **Organizadores**

Marciel Albino da Silva

Nidiane Souza de França Santos

## **Capa**

AYA Editora©

## **Revisão**

Os Autores

## **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

## **Produção Editorial**

AYA Editora©

## **Imagens de Capa**

br.freepik.com

## **Área do Conhecimento**

Ciências Humanas

---

## **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva

*Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí*

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

*Instituto Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

*Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP*

Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva

*Centro Universitário FACEX*

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

*Universidade do Estado de Minas Gerais*

Prof.ª Ma. Denise Pereira

*Faculdade Sudoeste – FASU*

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

*Universidade Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença*

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

*Universidade de Santa Cruz do Sul*

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão

*Faculdade Santa Helena*

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior

*Universidade Federal de Roraima*

Prof.º Me. Jorge Soistak

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara*

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

*Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

*Faculdade Santana*

---

---

**Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho**

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

**Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues**

*Universidade Norte do Paraná*

**Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa**

*Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP*

**Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes**

*Universidade Estadual do Centro-Oeste*

**Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda**

*Universidade Estadual de Ponta Grossa*

**Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes**

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas*

**Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira**

*Instituto Federal do Acre*

**Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail**

*Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

**Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares**

*Universidade Federal do Piauí*

**Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros  
Rodrigues**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira  
Miranda Santos**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues**

*Instituto Federal de Santa Catarina*

---

© 2024 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Este livro, incluindo todas as ilustrações, informações e opiniões nele contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores. Os autores detêm total responsabilidade pelo conteúdo apresentado, o qual reflete única e inteiramente a sua perspectiva e interpretação pessoal. É importante salientar que o conteúdo deste livro não representa, necessariamente, a visão ou opinião da editora. A função da editora foi estritamente técnica, limitando-se ao serviço de diagramação e registro da obra, sem qualquer influência sobre o conteúdo apresentado ou opiniões expressas. Portanto, quaisquer questionamentos, interpretações ou inferências decorrentes do conteúdo deste livro, devem ser direcionados exclusivamente aos autores.

---

S5861 Silva, Marcel Albino da

Metodologias ativas e inovação na educação. [recurso eletrônico].  
/ Marciel Albino da Silva, Nidiane Souza de França Santos. -- Ponta  
Grossa: Aya, 2024. 48 p.

Inclui biografia  
Inclui índice  
Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
ISBN: 978-65-5379-535-8  
DOI: 10.47573/aya.5379.2.325

1. Ensino. 2. Inclusão escolar. 3. Educação afetiva. 4. Emoções e  
cognição. 5. Educação multicultural. 6. Pluralismo cultural. 7. Matemática-  
Estudo e ensino. I. Santos, Nidiane Souza de França. II. Título

CDD: 370.7

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

**International Scientific Journals Publicações de  
Periódicos e Editora LTDA**

**AYA Editora©**

CNPJ: 36.140.631/0001-53  
Fone: +55 42 3086-3131  
WhatsApp: +55 42 99906-0630  
E-mail: contato@ayaeditora.com.br  
Site: <https://ayaeditora.com.br>  
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

# SUMÁRIO

Apresentação..... 8

## 01

**Métodos de ensino ativos: vantagens e desvantagens de metodologias ativas como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação ... 9**

Marciel Albino da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.325.1

## 02

**Alfabetização digital: competências essenciais para o século XXI ..... 19**

Nidiane Souza de França Santos

DOI: 10.47573/aya.5379.2.325.2

## 03

**A influência das culturas étnicas no desenvolvimento e aplicação da matemática ..... 27**

Marciel Albino da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.325.3

## 04

**Impacto das expectativas familiares na educação .... 37**

Nidiane Souza de França Santos

DOI: 10.47573/aya.5379.2.325.4

Organizadores..... 43

Índice Remissivo..... 44

---

# Apresentação

---

A educação está mudando rapidamente, e este livro, **“Metodologias ativas e práticas inovadoras na educação”**, explora algumas dessas mudanças e como elas podem melhorar o ensino e a aprendizagem.

Começamos discutindo métodos de ensino ativos, como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação. Essas abordagens incentivam a participação dos alunos e tornam as aulas mais interativas e envolventes. Também abordamos os desafios que esses métodos apresentam, como a necessidade de treinamento dos professores e a adaptação das escolas.

A alfabetização digital é outra competência essencial para os alunos do século XXI. Este capítulo destaca a importância de ensinar aos alunos não apenas a usar a tecnologia, mas também a navegar e criar conteúdo digital de forma ética e responsável, preparando-os para o mercado de trabalho moderno.

A influência das culturas étnicas na educação matemática é abordada para mostrar como diferentes tradições culturais enriquecem o ensino da matemática. Reconhecer e valorizar essa diversidade cultural ajuda a criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo e abrangente.

O último capítulo examina como as expectativas familiares afetam a educação. Analisamos como os valores e expectativas das famílias influenciam o desempenho escolar, a escolha de carreiras e o desenvolvimento dos alunos. Compreender essas influências pode ajudar a criar estratégias que apoiem melhor os alunos em seu aprendizado.

Este livro conecta esses temas para mostrar como as metodologias ativas e práticas inovadoras podem transformar a educação. Esperamos que ele seja uma fonte útil para educadores, pesquisadores e todos que se preocupam com o futuro da educação.

Boa leitura!

## Métodos de ensino ativos: vantagens e desvantagens de metodologias ativas como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e gamificação

Marciel Albino da Silva

*Graduei-me em História pela Universidade Estadual Vale do Acaraú e em Pedagogia pelo Centro Universitário Cidade Verde. Além disso, obtive especialização em História e Cultura Afro-Brasileira pela Faculdade Venda Nova do Imigrante, e em Psicopedagogia Institucional pelo Centro Integrado de Tecnologia e Pesquisa*

### RESUMO

Este estudo examina as metodologias ativas de ensino, destacando a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação. Essas abordagens pedagógicas promovem o engajamento dos alunos, incentivam a autonomia e melhoram a retenção do conhecimento. No entanto, também apresentam desafios, como a necessidade de infraestrutura adequada, a formação contínua dos professores e a resistência inicial de alguns alunos. A análise abrange as vantagens e desvantagens de cada metodologia, oferecendo uma visão crítica sobre a implementação dessas práticas no ambiente educacional.

**Palavras-chave:** metodologias ativas; sala de aula invertida; aprendizagem baseada em projetos; gamificação; educação; ensino.

### ABSTRACT

This study examines active teaching methodologies, highlighting the flipped classroom, project-based learning, and gamification. These pedagogical approaches promote student engagement, encourage autonomy, and improve knowledge retention. However, they also present challenges, such as the need for adequate infrastructure, continuous teacher training, and initial resistance from some students. The analysis covers the advantages and disadvantages of each methodology, offering a critical view on the implementation of these practices in the educational environment.

**Keywords:** active methodologies; flipped classroom; project-based learning; gamification; education; teaching.



## INTRODUÇÃO

A educação tem passado por transformações significativas ao longo das últimas décadas, impulsionada por avanços tecnológicos, mudanças nas expectativas sociais e descobertas contínuas no campo da pedagogia. Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino emergem como alternativas promissoras aos métodos tradicionais de instrução, que frequentemente se baseiam em uma abordagem centrada no professor. Metodologias ativas, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação, destacam-se por promover uma maior participação dos alunos no processo de aprendizagem, incentivando-os a se tornarem agentes ativos na construção do próprio conhecimento.

A sala de aula invertida, uma das mais discutidas metodologias ativas, subverte a estrutura tradicional da educação ao transferir a instrução direta para fora do ambiente de sala de aula. Nesse modelo, os alunos são introduzidos ao conteúdo novo por meio de materiais pré-estabelecidos, como vídeos, leituras e apresentações, que devem ser acessados em casa. O tempo de aula é então dedicado a atividades interativas, discussões e resolução de problemas, permitindo que os professores atuem como facilitadores e orientadores do processo de aprendizagem. As vantagens deste método incluem maior flexibilidade para os alunos aprenderem no próprio ritmo e mais oportunidades para a aplicação prática dos conhecimentos. No entanto, a sala de aula invertida também enfrenta desafios, como a necessidade de acesso a recursos tecnológicos e a dificuldade de adaptação tanto por parte dos alunos quanto dos professores.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é outra metodologia ativa que tem ganhado popularidade nas últimas décadas. Nesse modelo, os alunos se envolvem em projetos complexos que exigem a aplicação de múltiplas disciplinas e habilidades para resolver problemas reais ou responder a questões desafiadoras. A ABP promove a colaboração, o pensamento crítico e a aprendizagem autêntica, permitindo que os alunos façam conexões significativas entre o conteúdo acadêmico e o mundo real. Além disso, essa abordagem incentiva a autonomia e a responsabilidade dos alunos sobre o próprio aprendizado. Contudo, a implementação da ABP pode ser complexa, demandando um planejamento cuidadoso por parte dos educadores e a disponibilidade de recursos adequados. Além disso, a avaliação dos resultados pode ser mais subjetiva e requer métodos de avaliação mais holísticos e criteriosos.

A Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ), também chamada de Gamificação Educacional, é uma metodologia educacional que emprega componentes e princípios de jogos para estimular a aprendizagem e a participação dos alunos. Essa abordagem mescla elementos de design de jogos com metas educacionais, resultando em experiências interativas e atrativas de aprendizado. A gamificação fundamenta-se na incorporação dos elementos típicos de jogos, sendo utilizada em contextos, produtos e serviços que não são estritamente relacionados a jogos, mas que buscam estimular a motivação e influenciar o comportamento do indivíduo (Busarello *et al.*, 2014).

A gamificação, por sua vez, utiliza elementos típicos de jogos, como pontuação, níveis e recompensas, para engajar os alunos e incentivá-los a participar ativamente do processo de aprendizagem. Esta abordagem pode tornar o aprendizado mais divertido

e motivador, especialmente para estudantes que podem achar os métodos tradicionais enfadonhos ou pouco desafiadores. A gamificação pode também promover a persistência e a resiliência, à medida que os alunos trabalham para atingir metas e superar desafios. No entanto, a gamificação deve ser cuidadosamente projetada para evitar a superficialidade e garantir que os elementos do jogo realmente contribuam para a aprendizagem significativa. Além disso, é necessário um equilíbrio para que a competição não desmotive os alunos que não conseguem acompanhar o ritmo dos colegas.

A transição para metodologias ativas não é isenta de obstáculos. Um dos principais desafios é a necessidade de formação contínua dos professores para que possam dominar e implementar eficazmente essas novas abordagens. Muitos educadores foram formados em sistemas tradicionais de ensino e podem encontrar dificuldades para se adaptar a métodos que exigem uma mudança significativa na dinâmica da sala de aula. A resistência inicial por parte dos alunos também pode ser um impedimento, pois a responsabilidade acrescida e a mudança no papel tradicional de receptor passivo do conhecimento podem gerar desconforto e insegurança.

Além disso, a infraestrutura necessária para suportar essas metodologias ativas pode ser um desafio, especialmente em contextos de baixa renda ou em áreas rurais onde o acesso à tecnologia e a recursos didáticos pode ser limitado. A sala de aula invertida, por exemplo, requer que os alunos tenham acesso confiável à internet e dispositivos eletrônicos para acessar os materiais de estudo em casa. Sem essa infraestrutura, a implementação pode ser inviável e acabar exacerbando as desigualdades educacionais existentes.

Em suma, as metodologias ativas de ensino, incluindo a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação, oferecem um potencial significativo para transformar a educação, tornando-a mais envolvente, relevante e centrada no aluno. No entanto, a implementação bem-sucedida dessas abordagens requer planejamento cuidadoso, formação contínua dos professores, acesso adequado a recursos e uma disposição para superar a resistência inicial de alunos e educadores. Ao enfrentar esses desafios, a educação pode evoluir para um modelo mais dinâmico e eficaz, capaz de preparar melhor os alunos para os desafios do século XXI.

## **Desenvolvimento Metodológico Voltado ao Ensino Baseado em Metodologias Ativas**

O desenvolvimento dos métodos de ensino ao longo do tempo tem mostrado a importância de abordagens que envolvam ativamente os alunos no processo de aprendizagem. As metodologias ativas, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) e a gamificação, têm se destacado como alternativas eficazes para promover um aprendizado mais engajador e significativo. Este desenvolvimento detalha as características, vantagens e desvantagens dessas metodologias, oferecendo uma visão aprofundada de suas implementações e impactos no contexto educacional.

## Sala de Aula Invertida

### Características da sala de aula invertida

A sala de aula invertida, ou “*flipped classroom*”, é um modelo educacional que inverte a estrutura tradicional de ensino. Neste modelo, a instrução direta é deslocada para fora da sala de aula, e o tempo em sala é dedicado a atividades interativas. Os alunos acessam previamente os materiais didáticos, como vídeos, artigos, e apresentações, em casa. Durante o tempo de aula, eles participam de discussões, trabalhos em grupo e atividades práticas sob a orientação do professor, que assume o papel de facilitador e mentor.

A abordagem de sala de aula invertida foi concebida inicialmente nos Estados Unidos pelos educadores Jonathan Bergmann e Aaron Sams como uma inovação pedagógica visando alcançar resultados mais eficazes. Essa proposta enfatiza a necessidade de uma redefinição do papel do professor, que deixa de ser o transmissor de conceitos para desempenhar funções de orientação e tutoria. Em linhas gerais, a dinâmica da aula passa a girar em torno do aluno, invertendo o foco que anteriormente estava centrado no professor (Lostada, 2017)

### Vantagens da sala de aula invertida

1. **Autonomia dos alunos:** os alunos têm a flexibilidade de aprender no próprio ritmo, revisitando o material quantas vezes forem necessárias antes de participar das atividades em sala. Isso permite que cada estudante absorva o conteúdo de acordo com suas necessidades individuais.
2. **Interação e colaboração:** com a instrução direta fora da sala de aula, o tempo presencial pode ser usado para atividades que promovam a colaboração e a interação entre os alunos. Isso pode melhorar o entendimento e a retenção do conteúdo, pois os alunos discutem e aplicam o conhecimento em contextos práticos.
3. **Feedback imediato:** durante as atividades em sala de aula, os professores podem fornecer feedback imediato, ajudando os alunos a corrigir erros e consolidar o aprendizado de forma mais eficaz.
4. **Engajamento ativo:** a sala de aula invertida incentiva os alunos a se tornarem participantes ativos no processo de aprendizagem, o que pode aumentar o engajamento e a motivação.

### Desvantagens da sala de aula invertida

1. **Requisitos tecnológicos:** a eficácia da sala de aula invertida depende do acesso dos alunos a tecnologia e internet de qualidade. Em contextos onde esses recursos são limitados, a implementação pode ser desafiadora.
2. **Carga de trabalho:** para os professores, preparar materiais de instrução de alta qualidade para estudo prévio pode aumentar significativamente a carga de trabalho.

- 3. Resistência inicial:** alunos e professores acostumados com o método tradicional de ensino podem encontrar dificuldades na adaptação ao novo modelo. A transição requer tempo e esforços adicionais para superar a resistência inicial.
- 4. Autodisciplina necessária:** O sucesso da sala de aula invertida depende da autodisciplina dos alunos em se engajar com o material de estudo fora da sala de aula. Aqueles que não conseguem manter essa autodisciplina podem ficar para trás.

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

### Características da Aprendizagem Baseada em Projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia onde os alunos aprendem investigando e respondendo a questões complexas, desafiadoras e realistas, geralmente de forma colaborativa. Esse método coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, incentivando-os a aplicar conhecimento e habilidades em projetos práticos e significativos. Os projetos frequentemente envolvem várias disciplinas e resultam em produtos tangíveis ou apresentações públicas.

### Vantagens da Aprendizagem Baseada em Projetos

- 1. Relevância e contextualização:** a ABP permite que os alunos façam conexões entre o conteúdo acadêmico e o mundo real. Projetos que abordam problemas reais podem tornar a aprendizagem mais relevante e significativa.
- 2. Desenvolvimento de habilidades do século XXI:** a ABP promove habilidades essenciais como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração, comunicação e criatividade. Essas habilidades são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho moderno.
- 3. Engajamento e motivação:** alunos envolvidos em projetos tendem a ser mais motivados e engajados, pois vêem um propósito claro em suas atividades escolares.
- 4. Aprendizagem personalizada:** projetos permitem que os alunos explorem áreas de interesse pessoal dentro do escopo do currículo, promovendo um aprendizado mais personalizado e significativo.

### Desvantagens da Aprendizagem Baseada em Projetos

- **Planejamento intenso:** a implementação eficaz da ABP requer um planejamento cuidadoso e detalhado por parte dos professores. Isso inclui a criação de projetos bem estruturados que atendam aos objetivos curriculares.
- **Avaliação complexa:** avaliar projetos pode ser mais subjetivo e desafiador do que métodos tradicionais de avaliação. Os professores precisam desenvolver critérios claros e consistentes para garantir uma avaliação justa.

- **Recursos necessários:** a ABP frequentemente exige recursos adicionais, como materiais específicos para projetos, tempo extra e, em alguns casos, a colaboração com especialistas externos.
- **Gestão de sala de aula:** a dinâmica de uma sala de aula baseada em projetos pode ser mais complexa, exigindo habilidades de gestão avançadas para manter os alunos focados e garantir que todos contribuem igualmente.

## GAMIFICAÇÃO

### Características da Gamificação

A gamificação envolve a aplicação de elementos típicos de jogos em contextos educacionais para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. Isso pode incluir a utilização de pontos, níveis, recompensas, desafios e competição saudável. A gamificação pode ser implementada em várias formas, desde atividades simples em sala de aula até plataformas digitais complexas que combinam diversos elementos de jogos.

### Vantagens da gamificação

- **Aumento do engajamento:** a natureza interativa e competitiva dos elementos de jogos pode tornar a aprendizagem mais envolvente e divertida, aumentando a participação dos alunos.
- **Motivação intrínseca e extrínseca:** recompensas e reconhecimento podem motivar os alunos a se esforçarem mais, tanto pelo prazer de ganhar (motivação intrínseca) quanto pelo desejo de obter recompensas externas (motivação extrínseca).
- **Feedback imediato:** jogos geralmente fornecem feedback imediato sobre o desempenho, permitindo que os alunos vejam seus progressos e áreas que precisam melhorar instantaneamente.
- **Aprendizagem personalizada:** sistemas de gamificação podem ser adaptados para atender às necessidades individuais dos alunos, ajustando o nível de dificuldade e fornecendo desafios personalizados.

### Desvantagens da gamificação

- **Superficialidade:** se não for bem implementada, a gamificação pode levar a uma ênfase excessiva em recompensas e competição, em detrimento da compreensão profunda do conteúdo.
- **Desigualdade de participação:** nem todos os alunos se sentem confortáveis ou são motivados por competição e jogos. Alguns podem se sentir desmotivados ou excluídos se não conseguirem acompanhar.
- **Complexidade na implementação:** criar sistemas de gamificação eficazes pode ser complexo e demorado, exigindo recursos adicionais e conhecimento especializado em design de jogos.

- **Dependência de recompensas:** existe o risco de que os alunos se tornem dependentes de recompensas externas para se engajar na aprendizagem, o que pode diminuir a motivação intrínseca a longo prazo.

## DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES NA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS

### Formação Contínua de Professores

Para implementar metodologias ativas de forma eficaz, é crucial que os professores recebam formação contínua. Isso inclui não apenas o desenvolvimento de novas habilidades pedagógicas, mas também a adaptação a mudanças tecnológicas e metodológicas. A formação contínua deve focar em:

- **Técnicas pedagógicas modernas:** capacitar os professores em novas abordagens de ensino que promovam a aprendizagem ativa e engajadora.
- **Integração tecnológica:** treinar os professores no uso eficaz de tecnologias educacionais que suportem metodologias ativas, como plataformas de aprendizagem online e ferramentas de gamificação.
- **Gestão de sala de aula:** desenvolver habilidades de gestão para lidar com as dinâmicas mais complexas das salas de aula ativas, incluindo a facilitação de discussões em grupo e a mediação de conflitos.

### Infraestrutura e recursos

A implementação bem-sucedida de metodologias ativas muitas vezes depende de uma infraestrutura adequada. Isso inclui:

- **Acesso à tecnologia:** garantir que todos os alunos tenham acesso a dispositivos eletrônicos e à internet para participar de atividades como a sala de aula invertida e projetos online.
- **Espaços flexíveis de aprendizagem:** criar ambientes de aprendizagem que possam ser facilmente reorganizados para acomodar diferentes tipos de atividades, desde discussões em grupo até trabalhos em projetos.
- **Recursos didáticos:** disponibilizar materiais e recursos necessários para atividades práticas e projetos, como kits de ciência, materiais artísticos, e plataformas de gamificação.

### Superando a resistência inicial

A transição para metodologias ativas pode enfrentar resistência inicial tanto de alunos quanto de professores. Para superar esses desafios, é importante:

- **Comunicação e envolvimento:** explicar claramente os benefícios das novas metodologias para todos os envolvidos e envolvê-los no processo de implementação.

- **Suporte contínuo:** oferecer suporte contínuo aos professores e alunos durante a transição, incluindo mentoria, workshops e recursos adicionais.
- **Ajustes gradativos:** implementar as mudanças de forma gradual, permitindo que todos se adaptem aos poucos ao novo modelo de ensino.

## ESTUDOS DE CASO E EXEMPLOS PRÁTICOS

### Sala de Aula Invertida: Estudo de Caso

Uma escola secundária nos Estados Unidos implementou a sala de aula invertida em suas aulas de ciências. Os professores criaram vídeos curtos explicando conceitos teóricos que os alunos assistiam em casa. Durante as aulas, os alunos participavam de experimentos e discussões em grupo para aplicar os conceitos aprendidos. Os resultados mostraram um aumento significativo no desempenho dos alunos e na participação em aula. No entanto, foi necessário um esforço considerável para garantir que todos os alunos tivessem acesso a dispositivos e internet em casa.

### Aprendizagem Baseada em Projetos: Estudo de Caso

Uma escola primária na Finlândia implementou a ABP em seu currículo de ciências sociais. Os alunos trabalharam em projetos que investigavam a história local, colaborando com museus e historiadores locais. Os projetos culminaram em apresentações públicas e exposições. Os alunos demonstraram maior engajamento e compreensão dos conteúdos históricos, além de desenvolverem habilidades de pesquisa e apresentação. Contudo, a implementação exigiu um planejamento cuidadoso e a colaboração de vários parceiros comunitários.

### Gamificação: Estudo de Caso

Uma universidade na Coreia do Sul utilizou gamificação em um curso de engenharia. Os alunos ganhavam pontos e recompensas por completar tarefas e desafios relacionados ao currículo. A competição saudável entre os alunos aumentou a participação e o engajamento nas aulas. No entanto, alguns alunos relataram pressão excessiva e frustração ao não conseguirem acompanhar o ritmo dos colegas. A universidade ajustou o sistema para incluir mais suporte e feedback individualizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação das metodologias ativas de ensino, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) e a gamificação, oferece oportunidades promissoras para promover um ambiente educacional mais engajador, significativo e centrado no aluno. Ao repensar o papel dos alunos como participantes ativos no processo de aprendizagem, essas abordagens têm o potencial de transformar a experiência educacional e preparar melhor os alunos para os desafios do século XXI.

Através desta análise, ficou claro que as metodologias ativas oferecem uma série de vantagens. Elas aumentam o engajamento dos alunos, promovem o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso futuro e permitem uma personalização do aprendizado de acordo com as necessidades individuais de cada aluno. Além disso, essas abordagens podem tornar a aprendizagem mais relevante e significativa, conectando o conteúdo acadêmico com experiências do mundo real.

No entanto, também é importante reconhecer os desafios associados à implementação das metodologias ativas. A necessidade de formação contínua dos professores, a demanda por recursos tecnológicos e a resistência inicial por parte de alunos e educadores são apenas alguns dos obstáculos que podem surgir durante o processo de transição. Superar esses desafios exigirá um compromisso contínuo com a capacitação dos professores, o investimento em infraestrutura educacional e uma abordagem gradual e colaborativa para a implementação das mudanças.

Em última análise, as metodologias ativas de ensino representam uma evolução necessária no campo da educação. Ao adaptar-se às necessidades e expectativas dos alunos do século XXI, essas abordagens têm o potencial de revolucionar a forma como aprendemos e ensinamos. Ao enfrentar os desafios com determinação e criatividade, podemos aproveitar ao máximo o poder transformador das metodologias ativas e criar um ambiente educacional que prepare verdadeiramente os alunos para o sucesso em um mundo em constante mudança.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Sabrina. **Saiba como a aprendizagem, entre pares colabora para o melhor aprendizado dos alunos**. Disponível em: Acesso em: 07 out 2023. BARELL, John. *Problem-Based Learning: An Inquiry Approach*. 2ª ed. Thousand Oaks: Corwin Press, 2006.

BARROWS, H. S. **Uma taxonomia de métodos de aprendizagem baseados em problemas**. *Educação Médica*, 20, 481-486. BRUYNE, P. *et al*. *Dinâmica da pesquisa em ciências sociais* Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania R; FADEL, Luciane M. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**: in *Gamificação na Educação*. Luciane Maria Fadel, Vania Ribas Ulbricht, Claudia Regina Batista, Tarcísio Vanzin, organizadores. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. Disponível em: Acesso em: 08 out 2023.

DOYLE, Jon. **Bounded rationality**. In: WILSON, R. A.; KEIL, F. C. *The MIT Encyclopedia of the cognitive sciences* Cambridge: The MIT Press, 1999.

FREEMAN, Scott *et al*. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Washington, DC, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1319030111> Acesso em 01 out 2023

GARDNER, Howard. *Educación Artística y Desarrollo Humano*. Editora: PAIDOS IBERICA. Barcelona, 1994. HARTLEY, Jean F. **Case studies in organizational research**. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian (Ed.). *Qualitative methods in organizational research: a practical*

guide. London: Sage, 1994. 253p. p. 208-229 HUMANTECH. Gestão do Conhecimento. Disponível em: <https://www.oconhecimento.com.br/oque-e-sala-de-aula-invertida-e-quais-as-vantagens-deste-metodo/> Acesso em: 08 out 2023.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3ª ed. Editora: Unijuí. Rio Grande do Sul, 2016. MORAN, José. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. Editora: Brasil. São Paulo, 2019.

JOHNSON, David. W; JOHNSON, Roger. **Teaching Students To Be Peacemakers**. 4 ed. Edina, MN: Interaction Book Company, (952) 831-9500 LAMAR, Diego G. *et al.* Experiences in the application of project-based learning in a switching-mode power supplies course. IEEE Transactions on education, v. 55, n. 1, p. 69- 77, fevereiro de 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TE.2011.2120612>. Acesso em: 07 out 2023.

LOSTADA, Lauro R. Resenha - **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Do livro de BERGMANN, J.; SAMS, A. Revista Contexto & Educação, Rio de Janeiro, v. 32, n. 102, p. 205-209, maio/ago. 2017. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.102.205-209>. Acesso em 08 out 2023.

MARHAM, Thom, LARMER, John, RAVITZ, Jason. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. Buck Institute for Education; tradução Daniel Bueno, 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008, 200p. MORAES, Roque;

PAIVA, Marlla R.F.; PARENTE, João R.F; BRANDÃO, I.R; QUEIROZ, Ana H.B. **Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem**: Revisão Integrativa. Sanare – Revista de Políticas Públicas. [S.l.], v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: Acesso em: 08 out 2023.

PANITZ, Theodore. **A definition of collaborative vs cooperative learning**. Disponível em: Acesso em: 08 out 2023. PINTO, Diego O. Sala de Aula Invertida: entenda o que é e conheça 4 benefícios. Disponível em: Acesso em: 08 out 2023.

# Alfabetização digital: competências essenciais para o século XXI

Nidiane Souza de França Santos

*Concluí meus estudos em História e Pedagogia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros e pela Unifatecie. Além disso, também me especializei em Supervisão e Orientação Educacional pelo CINTEP*

## RESUMO

Este estudo explora como a alfabetização digital se enquadra nos métodos de ensino dos educadores e nos programas de formação, sem ignorar a sua importância na alfabetização. Assim como Freire acreditava que a compreensão do mundo vem antes da compreensão das palavras, no mundo da alfabetização digital é importante primeiro aprender a ler e decodificar antes de mergulhar nas complexidades da codificação digital. Mas, não é tão fácil quanto parece. Precisamos ter certeza de que os professores estão prontos para os desafios futuros. Esta pesquisa tem como objetivo explorar a importância da formação inicial de professores, com foco em como a alfabetização básica e a alfabetização digital estão interligadas nos primeiros anos do ensino fundamental. Fizemos uma revisão de toda a literatura, impressa e digitalizada, para ter certeza de que tínhamos todas as informações necessárias para o nosso trabalho.

**Palavras-chave:** formação de professores; alfabetização fundamental; alfabetização digital.

## ABSTRACT

This study explores how digital literacy fits into educators' teaching methods and training programs, without ignoring its importance in literacy. Just as Freire believed that understanding the world comes before understanding words, in the world of digital literacy it is important to first learn to read and decode before delving into the complexities of digital coding. But, it's not as easy as it seems. We need to make sure teachers are ready for the challenges ahead. This research aims to explore the importance of initial teacher training, focusing on how basic literacy and digital literacy are interconnected in the first years of primary education. We reviewed all the literature, printed and scanned, to make sure we had all the information we needed for our work.

**Keywords:** teacher training; basic literacy; digital literacy.



## INTRODUÇÃO

No mundo de hoje, ser alfabetizado digitalmente é muito importante para os alunos. Ajuda-os a prepararem-se para um mundo onde a tecnologia está em todo o lado e todos estão ligados. Não se trata apenas de usar *gadgets*, mas também de saber como encontrar informações, pensar criticamente, criar material digital e manter seu material online seguro e privado. É super importante ensinar os alunos a usar a tecnologia na escola para que possam estar preparados para o mundo digital.

Este trabalho inspira-se em Paulo Freire, que acreditava que compreender o mundo que nos rodeia é mais importante do que apenas compreender as palavras. Assim como você precisa aprender a ler antes de compreender textos digitais, é importante ter uma base sólida em habilidades de leitura tradicional para navegar no mundo digital. Basicamente, antes de dominar o uso de ferramentas digitais, você precisa ter uma base sólida em leitura e escrita. É importante ter um currículo que combine competências tradicionais e digitais para que os alunos possam aprender e crescer de forma equilibrada.

Garantir que os professores estejam bem preparados é super importante para que essa integração dê certo. Os professores precisam não apenas saber como usar as ferramentas digitais, mas também ser capazes de ensiná-las de uma forma que faça sentido e ajude os alunos a aprender. Para se tornar um ótimo professor, você precisa aprender não apenas o material técnico, mas também como ensinar com eficácia. Os futuros professores devem aprender a utilizar ferramentas digitais e pensar criticamente sobre elas, para que possam ajudar os seus alunos a tornarem-se cidadãos digitais inteligentes e responsáveis.

Existem muitos desafios diferentes quando se trata de garantir que todos saibam como usar as ferramentas digitais. O primeiro problema é que nem todos têm as mesmas chances de usar a tecnologia e a internet. Alguns lugares, especialmente em áreas mais remotas ou de baixa renda, não têm o material certo para fazer o aprendizado on-line funcionar. A exclusão digital pode tornar as coisas ainda mais difíceis para algumas pessoas, especialmente quando se trata de educação e oportunidades.

Para compreender a importância da formação inicial de professores, especialmente quando se trata de alfabetização digital e básica, esta pesquisa realizou uma revisão minuciosa de fontes impressas e digitais. O objetivo é descobrir o que funciona bem, o que é difícil e o que é interessante quando se trata de ensinar em uma sala de aula digital. A revisão de literatura também quer se conectar com as ideias de Paulo Freire e Eliana Romão, que muito escreveram sobre como a alfabetização tradicional e a digital estão interligadas.

Resumindo, a literacia digital é uma competência obrigatória para os alunos no mundo de hoje e deve ser ensinada desde o início da sua educação para garantir que estejam prontos para o futuro. Esta investigação explora como a literacia básica e a digital se unem para nos ajudar a tornar-nos cidadãos mais conscientes e atenciosos num mundo onde a tecnologia está em todo o lado (Pereira, 2007, p. 20).

Concordamos com Buzato (2006, p. 16) que o letramento digital:

[...] são conjuntos de letramentos (práticas sociais) que se apoiam, entrelaçam e apropriam mútua e continuamente por meio de dispositivos digitais para finalidades específicas, tanto em contextos socioculturais geograficamente e temporalmente limitados, quanto naqueles construídos pela interação mediada eletronicamente.

## DESENVOLVIMENTO

A alfabetização digital não envolve apenas saber usar *gadgets*, mas ser capaz de pensar criticamente, agir de forma ética e trabalhar de forma eficiente com informações digitais. Na era digital de hoje, onde a internet e a tecnologia estão por toda parte, ser capaz de usar e compreender as ferramentas digitais é super importante para que todos sejam incluídos na sociedade e tenham bons empregos.

O conceito de alfabetização digital inclui a habilidade de acessar, gerenciar, entender, integrar, comunicar, avaliar e criar informações de forma segura e apropriada através das tecnologias digitais. Segundo Gilster (1997), a alfabetização digital é a “capacidade de entender e usar a informação em múltiplos formatos a partir de uma ampla gama de fontes, apresentada por meio de computadores.” Isso implica uma compreensão não apenas técnica, mas também crítica e ética das interações digitais.

### Desafios para a Alfabetização Digital

Apesar da sua importância, a promoção da literacia digital enfrenta vários desafios. Um dos principais é a desigualdade de acesso às tecnologias. Muitas comunidades, especialmente nos países em desenvolvimento e nas regiões rurais, ainda carecem de infraestruturas adequadas para fornecer acesso viável à internet e aos dispositivos digitais. Esta lacuna tecnológica, conhecida como “fosso digital”, perpetua as desigualdades sociais e econômicas.

Outro desafio significativo é a resistência à mudança. Muitos educadores e profissionais ainda não possuem as competências digitais necessárias e, em alguns casos, mostram-se relutantes em adotar novas tecnologias. Isto pode ser atribuído à falta de formação contínua e de apoio institucional. Além disso, a rápida evolução das tecnologias digitais exige uma atualização constante de competências, o que pode ser um desafio para indivíduos e instituições.

Além disso, a literacia digital deve ser vista não apenas como uma competência técnica, mas também como uma competência crítica e ética. A capacidade de avaliar a credibilidade da informação online, reconhecer notícias falsas e compreender as implicações da privacidade e da segurança digital são aspectos cruciais. A educação formal muitas vezes não aborda adequadamente estes elementos, deixando uma lacuna significativa no desenvolvimento destas competências.

A alfabetização digital tem implicações profundas em diferentes esferas da vida. No domínio da educação, permite que alunos e professores explorem novas formas de ensinar e aprender, utilizando ferramentas digitais para aceder a uma vasta gama de recursos e colaborar de formas inovadoras. De acordo com um estudo da UNESCO (2018), os estudantes que possuem competências digitais avançadas tendem a ter melhor desempenho acadêmico e estão mais bem preparados para o mercado de trabalho.

Num contexto profissional, a literacia digital é essencial para a empregabilidade e o desenvolvimento de carreira. Os empregadores procuram cada vez mais indivíduos que não tenham apenas competências técnicas, mas também a capacidade de se adaptarem rapidamente a novas ferramentas e ambientes digitais. Além disso, os trabalhadores com elevada competência digital têm maior probabilidade de inovar e contribuir para a transformação digital das suas organizações.

A nível social, a literacia digital é um facilitador da participação cívica e da inclusão social. Indivíduos bem informados e digitalmente capazes são mais capazes de participar em debates públicos, exercer os seus direitos e deveres de cidadão e aceder aos serviços públicos digitais. Isto é particularmente relevante em contextos em que a administração pública está a digitalizar-se, como o acesso a serviços online de saúde, educação e assistência social.

Estamos imersos em nossa sociedade em ambientes cada vez mais instruídos. Essa realidade requer habilidade para utilizar esses meios de maneira consciente, autônoma e crítica nas diversas situações sociais observáveis no cotidiano educativo. Exige, especialmente, a “observação mais crítica possível da realidade, que a ‘revela’ para conhecê-la e para compreender os mitos que enganam e que ajudam a manter a realidade da estrutura dominante” (Freire, 1980, p.29).

Nesse sentido, propomos a reflexão sobre a relação entre as práticas e domínio da alfabetização básica e do letramento digital, considerando a necessidade de que ao estarmos vivendo a necessidade do domínio e apropriação das tecnologias digitais, isso requer intencionalidade clara dos professores alfabetizadores para poder “utilizar, da melhor maneira, as tecnologias disponíveis” (Pereira, 2007, p. 20), e consequentemente estar tanto mais bem informado, crítico, culto.

Concordamos que o uso das TIC pode atuar como importante meio didático. Para tanto, insistimos, é necessário uma prática pedagógica efetiva de desenvolvimento da alfabetização de nossos alunos para que possam utilizar-se das tecnologias digitais com autonomia e consciência crítica. Como afirma Freire (1980, p. 26):

A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica”. Nesse sentido, o letramento digital implica tanto a apropriação de uma tecnologia, quanto o exercício efetivo das práticas de escrita que circulam no meio digital (Freire, 2007, p. 60).

Assim, vale destacar que na sociedade do conhecimento que estamos vivendo faz-se necessário o oferecimento na escola de um ambiente escolar democrático e cooperativo que estimule a pesquisa e a investigação demonstrando sua influência no desenvolvimento do pensamento e na criatividade de seus alunos.

O papel da escola e dos docentes na construção do desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral, deverá objetivar a inserção dos alunos como cidadãos autônomos e conscientes na sociedade diversa que estamos vivendo. Para isso, a escola precisa cultivar a responsabilidade de trabalhar ao mesmo tempo, respeitando a diversidade das crianças, o desenvolvimento das capacidades cooperativas e o domínio das diferentes linguagens

pelos alunos é imprescindível. No entanto, no sentido de que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de ‘escrevê-lo’ ou de ‘reescrevê-lo’, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente” (Freire, 1989, p. 20).

Estar alfabetizado e, interagir em diferentes contextos de usos da leitura e da escrita é chave, entre tantas, para o processo de inclusão educacional e digital, pois do ponto de vista social e educacional “é necessário enfrentar o desafio de implementar práticas de acesso às aprendizagens, por meio da leitura e da escrita, com o objetivo de propiciar aos alunos “entender o que se lê e escrever o que se entende”, isto é, ‘comunicar-se graficamente” (Freire, 2007, p. 119). E isso, defendemos, se dá mediante o domínio da alfabetização básica pelos alunos, pois “mediante a aprendizagem da leitura básica e a apropriação do conhecimento já existente parece ser possível acessar outros conhecimentos, relacioná-los com novos conhecimentos, decifrá-los, escrevê-los, sem desatinos, sem pudores, sem limites” (Romão, 2008, p. 136).

Portanto, a exclusão educacional, pelo não domínio e práticas da alfabetização básica, é o início da exclusão digital, já que o acesso ao conhecimento por meio das diferentes linguagens é condição para que o repertório cultural das pessoas possa se desenvolver. Assim, “como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo” (Freire, 1997, p.110). Isso implica não apenas em garantir o acesso a todos os alunos, muito menos por uma falsa promoção, sem que os mesmos tenham desenvolvido a capacidade de compreender os símbolos escritos, mas a organização de um trabalho intencional que contribua efetivamente para aprendizagens em lidar com o desconhecido. Implica também, em se desenvolver um trabalho pedagógico elaborado de forma a atender a cada fase de desenvolvimento humano, respeitando e propondo desafios que permitam a todos/as avançarem nesse sentido.

Acreditamos que, no sentido de contribuir com o domínio em lidar com as demandas a altura de seu tempo através do desenvolvimento da alfabetização básica, a utilização de plataformas de aprendizagem e a exploração e construção de ambientes virtuais, aliados a uma estratégia colaborativa de aprendizagem, são recursos que estão disponíveis ao professor, podendo enriquecer o diálogo e as relações entre professores e alunos, alunos e alunos, contribuindo assim para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o uso adequado das TIC não basta apenas a garantia do acesso, mas criar um ambiente que permita o uso da capacidade crítica, discernimento, análise e compreensão dos meios em si, bem como, as informações difundidas, isto é, “dominar a tecnologia para que, além de buscarmos a informação, sejamos capazes de extrair conhecimento” (Pereira, 2007, p. 20).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literacia digital é uma competência essencial para o desenvolvimento de cidadãos preparados para enfrentar os desafios e oportunidades do século XXI. Ao longo deste trabalho, exploramos a importância da integração da literacia digital nas práticas pedagógicas e na formação inicial de professores, destacando a necessidade de um currículo que combine competências de leitura tradicionais e digitais de forma coesa e integrada.

Inspirados nas ideias pedagógicas de Paulo Freire, destacamos que a leitura do mundo precede a leitura da palavra e, por extensão, que o domínio da leitura tradicional é pré-requisito para a aquisição de competências de descodificação digital. Esta abordagem holística é crucial para preparar os alunos para uma participação plena e crítica na sociedade digital, onde a capacidade de navegar, avaliar criticamente a informação, criar conteúdos e manter a segurança e a privacidade online são indispensáveis.

A formação de professores desempenha um papel central neste processo. Os educadores qualificados não só dominam as tecnologias digitais, mas também estão preparados para ensinar essas competências de forma eficaz e significativa. Isto requer programas de formação inicial e continuada que abordem competências técnicas e pedagógicas, permitindo aos professores desenvolver uma abordagem crítica às tecnologias que utilizam.

Os desafios para implementar eficazmente a literacia digital são significativos. O acesso desigual à tecnologia e à Internet continua a ser um obstáculo importante, especialmente em regiões remotas ou de baixos rendimentos. Abordar esta disparidade é crucial para garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver as competências digitais necessárias. Além disso, os rápidos desenvolvimentos tecnológicos exigem que os professores estejam continuamente atualizados, destacando a importância de programas contínuos de desenvolvimento profissional.

Fizemos uma revisão de livros e materiais on-line para descobrir o que funciona e o que não funciona quando se trata de ensino com tecnologia. Algumas pessoas inteligentes como Paulo Freire e Eliana Romão escreveram coisas que nos ajudaram a compreender como a alfabetização tradicional e digital estão interligadas e como a educação pode nos fazer pensar criticamente e mudar as coisas para melhor.

Acreditamos que compreender o mundo que nos rodeia é a chave para dominar a leitura, tanto nos livros tradicionais como no mundo digital. É super importante ensinar os alunos a serem cidadãos digitais responsáveis. Eles precisam saber como encontrar informações confiáveis, criar seu próprio conteúdo e permanecer seguros e privados on-line.

Os desafios para implementar eficazmente a literacia digital são significativos. O acesso desigual à tecnologia e à internet continua a ser um obstáculo importante, especialmente em regiões remotas ou de baixos rendimentos. Abordar esta disparidade é crucial para garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver as competências digitais necessárias. Além disso, os rápidos desenvolvimentos tecnológicos exigem que os professores estejam continuamente atualizados, destacando a importância de programas contínuos de desenvolvimento profissional.

A alfabetização digital surge como uma habilidade essencial no cenário contemporâneo, onde a tecnologia permeia todos os aspectos da vida cotidiana. Este estudo reforça a importância do desenvolvimento de competências digitais desde as fases iniciais do ensino, promovendo não só a capacidade técnica de operar dispositivos, mas também a compreensão crítica e ética da utilização das tecnologias de informação e comunicação.

Além disso, o estudo destaca a necessidade de formação contínua dos educadores, dotando-os das ferramentas e conhecimentos necessários para orientar os alunos no complexo ambiente digital. Ao investir na literacia digital, não só preparamos os indivíduos para o mercado de trabalho do futuro, mas também promovemos uma sociedade mais informada, crítica e capaz de participar plenamente na vida democrática.

Em suma, a literacia digital é uma componente indispensável da educação moderna. A sua integração nas práticas pedagógicas e na formação inicial de professores é essencial para preparar os alunos para os desafios do século XXI. A formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de navegar no mundo digital de forma eficaz e ética, é um objetivo que deve ser prioritário nas políticas educativas e nas práticas pedagógicas. Ao abordar a intersecção entre a literacia básica e a digital, este trabalho contribui para uma compreensão mais profunda das competências necessárias para construir uma sociedade mais informada, justa e conectada.

## REFERÊNCIAS

- BRUNNER, J. J. **Educação no encontro com as novas tecnologias**. In: TEDESCO, Juan Carlos. Educação e novas tecnologias: Esperanças ou incertezas? São Paulo: Cortez, 2004.
- BUZATO, M. E. K. Letramentos digitais e formação de professores. São Paulo: Portal Educarede. 2006. Disponível em: [http://www.educarede.org.br/educa/img\\_conteudo/marcelobuzato.pdf](http://www.educarede.org.br/educa/img_conteudo/marcelobuzato.pdf). Acesso em: 04.06. 2012.
- CHARTIER, Roger. **A história ou a leitura do tempo** (Tradução de Cristina Antunes). Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- FRADE, Isabel Cristina A. da Silva. **Alfabetização digital: problematização de conceito e possíveis relações com a pedagogia e com a aprendizagem inicial do sistema de escrita**. In: COSCARELLI, Carla Viana, RIBEIRO, Ena Elisa. Letramento digital. Aspectos Sociais e possibilidades pedagógicas. 2 ed. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2007.
- FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Moraes, 1980.
- FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989.
- FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. **Alfabetização - Leitura do mundo, leitura da palavra**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sérgio. **Sobre educação: volume 2 (diálogos)**. São Paulo, Paz e Terra, 2003.
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação 5 ed.** (Coleção Papyrus Educação). Campinas, SP: Papyrus, 2009. NÓVOA. António. Professores. Imagens do futuro presente. Lisboa. Educa, 2009.

PEREIRA, João Thomaz. **Educação e sociedade da informação**. In: COSCARELLI, Carla Viana, RIBEIRO, Ena Elisa. Letramento digital. Aspectos Sociais e possibilidades pedagógicas. 2 ed. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2007.

ROMÃO, Eliana. **Cultura escolar e cultura digital: aproximações suspeitosas de uma aliança esquecida**. In: PONTES, Altem Nascimento; PONTES, Aldo (Orgs.). Pesquisa e prática docente sobre educação e comunicação. Belém: EDUEPA, 2008.

TODOS pela Educação. **Aprendizado é o maior entrave para a melhoria da qualidade da Educação no Brasil, aponta ‘De Olho nas Metas 2010’**. Publicado em 01 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/sala-deimprensa/releases/12085/aprendizado-e-o-maior-entrave-para-a-melhoria-da-qualidade-daeducacao-no-brasil-aponta-de-olho-nas-metas-2010?pag=2>. Acesso em: 07.06.2024.

## A influência das culturas étnicas no desenvolvimento e aplicação da matemática

Marciel Albino da Silva

*Graduei-me em História pela Universidade Estadual Vale do Acaraú e em Pedagogia pelo Centro Universitário Cidade Verde. Além disso, obtive especialização em História e Cultura Afro-Brasileira pela Faculdade Venda Nova do Imigrante, e em Psicopedagogia Institucional pelo Centro Integrado de Tecnologia e Pesquisa*

### RESUMO

O estudo “*A Influência das Culturas Étnicas no Desenvolvimento e Aplicação da Matemática*” explora como diferentes culturas étnicas contribuíram para a evolução da matemática ao longo da história. Analisa as contribuições de civilizações como os babilônios, egípcios, gregos, indianos, chineses e árabes, destacando como suas descobertas e métodos matemáticos influenciaram o desenvolvimento global da disciplina. Além disso, o artigo discute a aplicação prática dessas contribuições em diversos campos, como engenharia, astronomia e comércio, demonstrando a interconexão entre cultura e avanço científico.

**Palavras-chave:** culturas étnicas; desenvolvimento da matemática; civilizações antigas; contribuições matemáticas; aplicações práticas.

### ABSTRACT

The study “*The Influence of Ethnic Cultures on the Development and Application of Mathematics*” explores how different ethnic cultures have contributed to the evolution of mathematics throughout history. It examines the contributions of civilizations such as the Babylonians, Egyptians, Greeks, Indians, Chinese, and Arabs, highlighting how their discoveries and mathematical methods influenced the global development of the discipline. Additionally, the article discusses the practical application of these contributions in various fields such as engineering, astronomy, and commerce, demonstrating the interconnectedness between culture and scientific advancement.

**Keywords:** ethnic cultures; mathematics development; ancient civilizations; mathematical contributions; practical applications.

### INTRODUÇÃO

A matemática, enquanto disciplina fundamental e universal,



desempenha um papel crucial em diversas áreas do conhecimento humano, desde as ciências naturais até às ciências sociais e aplicadas. No entanto, é comum esquecer que a matemática, tal como a conhecemos hoje, é o resultado de uma complexa teia de contribuições culturais e históricas. A influência das culturas étnicas no desenvolvimento e aplicação da matemática é um tema que revela a diversidade e a riqueza do conhecimento humano, evidenciando como diferentes civilizações, em distintas épocas e contextos geográficos, contribuíram para a evolução desta ciência.

Desde os tempos mais remotos, a necessidade de resolver problemas práticos impulsionou o desenvolvimento de conceitos matemáticos. As primeiras civilizações humanas, como os babilônios e os egípcios, desenvolveram sistemas numéricos e métodos para a realização de cálculos que eram fundamentais para a administração de seus impérios, a construção de monumentos e a compreensão dos ciclos naturais. A matemática babilônica, por exemplo, é conhecida por suas tábuas de argila que revelam conhecimentos avançados em álgebra e geometria. Já os egípcios, com suas pirâmides majestosas, demonstraram um domínio impressionante de técnicas geométricas e de medição.

No mundo grego, a matemática atingiu novos patamares, com figuras como Pitágoras, Euclides e Arquimedes, cujas obras são até hoje pilares da matemática moderna. Os gregos não apenas aplicam a matemática em problemas práticos, mas também desenvolvem a matemática teórica, buscando entender os princípios fundamentais e abstratos que regem os números e as formas. A obra “*Os Elementos*” de Euclides, por exemplo, é uma das obras mais influentes na história da matemática, sendo utilizada como referência por mais de dois mil anos.

Enquanto isso, na Índia antiga, matemáticos como Aryabhata e Brahmagupta fizeram contribuições significativas em áreas como a álgebra, a aritmética e a astronomia. O sistema numérico hindu-arábico, que utilizamos hoje, teve suas origens na Índia, e foi posteriormente transmitido ao mundo ocidental pelos matemáticos árabes. A introdução do conceito de zero e a sistematização dos algoritmos de cálculo são exemplos de inovações cruciais que surgiram nesta região.

A civilização chinesa também desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da matemática. Os chineses antigos desenvolveram métodos avançados de cálculo e resolvem problemas complexos de álgebra e geometria. Obras como “*Os Nove Capítulos da Arte Matemática*” são testemunhos da sofisticação matemática alcançada na China, que influenciou não apenas a matemática oriental, mas também a mundial.

Os matemáticos árabes, por sua vez, foram responsáveis por preservar e expandir o conhecimento matemático das civilizações anteriores, durante a idade média. Figuras como Al-Khwarizmi e Omar Khayyam fizeram avanços significativos em álgebra, trigonometria e astronomia. O trabalho de Al-Khwarizmi, em particular, é crucial, pois seu livro “*Al-Kitab al-Mukhtasar fi Hisab al-Jabr wal-Muqabala*” deu origem ao termo “álgebra” e estabeleceu muitos dos princípios que fundamentam a disciplina hoje.

A interconexão entre as diferentes culturas e a troca de conhecimento ao longo das rotas comerciais, como a rota da seda, facilitaram a disseminação e o aprimoramento das ideias matemáticas. Esse processo contínuo de intercâmbio cultural e intelectual moldou a matemática em uma disciplina verdadeiramente global e multifacetada.

Portanto, ao explorarmos a influência das culturas étnicas no desenvolvimento e aplicação da matemática, ganhamos uma apreciação mais profunda não só da história da matemática, mas também da própria natureza do conhecimento humano. Reconhecer as contribuições de diversas culturas nos permite entender melhor como a matemática evoluiu e como continua a ser uma ferramenta essencial para o progresso científico e tecnológico. Este artigo busca, assim, destacar essas influências culturais, celebrando a diversidade e a universalidade da matemática.

## Histórico e Contribuições Culturais

A matemática é frequentemente vista como uma disciplina universal, com leis e princípios que transcendem fronteiras culturais. No entanto, a história da matemática revela que muitos dos conceitos e métodos matemáticos foram desenvolvidos em diferentes partes do mundo, influenciados pelas necessidades práticas, religiosas e filosóficas das culturas que os criaram. Este artigo explora essas influências culturais e argumenta a favor da etnomatemática como uma ferramenta pedagógica para valorizar essa diversidade.

D'Ambrósio (1998, p.5), apresenta que:

Não seria necessário tentar uma definição ou mesmo conceituação de etnomatemática nesse momento. Mais como motivador para nossa postura teórica utilizamos como ponto de partida a sua etimologia: etno é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural e portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos: matema é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender: e tica vem sem dúvida de tchene, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais.

### Matemática Egípcia e Babilônica

A matemática egípcia e babilônica representa os primórdios do pensamento matemático humano, fundamentando-se em necessidades práticas que permeavam a vida cotidiana dessas antigas civilizações. Ambas desenvolveram sistemas numéricos e métodos de cálculo prático que desempenharam papéis essenciais na administração civil, na construção de monumentos e na resolução de problemas do dia a dia.

Os antigos egípcios, ao longo das margens do rio Nilo, desenvolveram um sistema numérico hieroglífico baseado em formas simples, como traços e símbolos de animais. Este sistema permitia a representação de números de forma eficiente e foi amplamente utilizado em transações comerciais, registros contábeis e até mesmo na medição de áreas para a construção de pirâmides e templos. Além disso, os egípcios desenvolveram técnicas geométricas avançadas para a medição de terrenos e a construção de estruturas arquitetônicas impressionantes, demonstrando um profundo entendimento matemático aplicado.

Por sua vez, os babilônios, na região da antiga Mesopotâmia, desenvolveram um sistema numérico base 60, que ainda influencia a medida do tempo (com seus 60 segundos em um minuto e 60 minutos em uma hora). Este sistema, conhecido como sistema sexagesimal, era altamente adaptável e eficaz para cálculos práticos, como divisões e multiplicações. Os babilônios também deixaram registros impressionantes de

tabelas matemáticas em placas de argila, que continham problemas de álgebra e geometria resolvidos, mostrando uma compreensão avançada de conceitos matemáticos abstratos.

Ambas as civilizações, egípcia e babilônica, demonstraram uma habilidade notável para aplicar a matemática em contextos práticos, desde a contagem de objetos e transações comerciais até a medição de terras e a construção de monumentos. Seus sistemas numéricos e métodos de cálculo forneceram as bases essenciais para o desenvolvimento posterior da matemática, influenciando não apenas suas próprias sociedades, mas também culturas futuras ao redor do mundo. Esses legados continuam a nos inspirar, lembrando-nos da importância vital da matemática na resolução de problemas práticos e na construção das fundações da civilização humana.

## Matemática Grega

A matemática grega é reverenciada como um marco na história do pensamento matemático, marcando uma transição crucial de uma abordagem prática para uma mais abstrata e teórica. Figuras proeminentes como Pitágoras, Euclides e Arquimedes deixaram um legado duradouro que moldou o curso da matemática ocidental e além.

Pitágoras, cujo teorema é amplamente conhecido até os dias de hoje, fundou uma escola que explorava as relações matemáticas por meio de princípios geométricos e aritméticos. Suas investigações sobre proporções e relações numéricas estabeleceram as bases para o desenvolvimento da geometria como uma disciplina distinta.

Euclides, com sua obra monumental “*Os Elementos*”, sistematizou o conhecimento matemático de sua época, fornecendo uma estrutura lógica e dedutiva para a geometria. Sua abordagem axiomática, baseada em postulados e proposições, influenciou o pensamento matemático por séculos, demonstrando a importância do rigor e da clareza na formulação de teorias matemáticas.

Arquimedes, por sua vez, destacou-se não apenas por suas contribuições teóricas, mas também por suas aplicações práticas da matemática. Suas descobertas em áreas como a geometria, a mecânica e a hidrostática demonstraram uma notável capacidade de resolver problemas complexos através de métodos matemáticos.

Além disso, a matemática grega não se limitou apenas à geometria. Matemáticos como Eudoxo e Euclides de Alexandria contribuíram significativamente para o desenvolvimento da teoria dos números e da teoria das proporções, expandindo assim o escopo da matemática grega para além das fronteiras da geometria.

Em suma, a matemática grega representou uma evolução significativa no pensamento matemático, indo além das necessidades práticas do dia a dia para explorar conceitos abstratos e universais. Seus métodos rigorosos e abordagens teóricas estabeleceram um padrão para a investigação matemática que continua a influenciar e inspirar matemáticos até os dias de hoje.

## Matemática Indiana

A matemática indiana é uma rica tradição que remonta a milênios e que desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático global. Desde os tempos antigos, os matemáticos indianos fizeram notáveis contribuições em diversas áreas, incluindo álgebra, aritmética, geometria e astronomia.

Uma das contribuições mais significativas da matemática indiana foi a introdução do sistema numérico hindu-arábico, que é amplamente utilizado em todo o mundo hoje. Esse sistema, que inclui o conceito de zero, foi uma inovação revolucionária que simplificou enormemente os cálculos matemáticos e possibilitou avanços em áreas como a matemática financeira e a astronomia.

Além disso, os matemáticos indianos desenvolveram técnicas avançadas de álgebra e geometria, muitas vezes em conexão com problemas práticos da vida cotidiana e da astronomia. Figuras como Aryabhata, Brahmagupta e Bhaskara II fizeram contribuições significativas para o desenvolvimento dessas disciplinas, formulando teoremas e métodos que ainda são estudados e aplicados hoje.

Outra área na qual a matemática indiana se destacou foi na trigonometria. Os matemáticos indianos foram os primeiros a desenvolver tabelas trigonométricas detalhadas e a formular relações trigonométricas fundamentais. Essas descobertas não apenas influenciaram a matemática e a astronomia na Índia, mas também foram transmitidas para o mundo islâmico e, posteriormente, para o ocidente.

Além disso, a matemática indiana também teve um profundo impacto na filosofia e na religião, com conceitos matemáticos muitas vezes sendo incorporados em textos sagrados e tratados filosóficos. Isso reflete a visão holística da matemática na cultura indiana, onde o conhecimento matemático era considerado parte integrante da busca espiritual e intelectual.

A matemática indiana é uma tradição rica e diversificada que tem desempenhado um papel vital no desenvolvimento do pensamento matemático global. Suas contribuições em áreas como sistema numérico, álgebra, geometria e trigonometria continuam a ser estudadas e apreciadas, demonstrando a profundidade e a sofisticação do conhecimento matemático desenvolvido na Índia ao longo dos séculos.

## Matemática Chinesa

A matemática chinesa é uma tradição milenar que possui uma rica história e uma influência significativa no desenvolvimento da matemática global. Desde os tempos antigos, os matemáticos chineses fizeram contribuições importantes em diversas áreas, incluindo aritmética, álgebra, geometria e trigonometria.

Uma das contribuições mais notáveis da matemática chinesa foi o desenvolvimento do sistema numérico decimal, que é amplamente utilizado em todo o mundo hoje. Este sistema de numeração é caracterizado pela sua simplicidade e eficácia, facilitando os cálculos e transações comerciais. Além disso, os chineses foram pioneiros na utilização de dispositivos como o ábaco, que foi fundamental para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e o avanço do comércio e da contabilidade.

A geometria também desempenhou um papel importante na matemática chinesa, com o desenvolvimento de métodos para medir áreas, volumes e distâncias. Os matemáticos chineses produziram tratados detalhados sobre assuntos como a geometria dos objetos sólidos e a resolução de problemas geométricos complexos.

Além disso, a matemática chinesa fez importantes contribuições para o estudo das proporções e da trigonometria. Os chineses foram os primeiros a desenvolver tabelas trigonométricas detalhadas e a aplicar conceitos trigonométricos em campos como a astronomia e a navegação.

Outra área na qual a matemática chinesa se destacou foi na resolução de equações polinomiais. Os matemáticos chineses desenvolveram métodos sistemáticos para resolver equações de segundo e terceiro graus, bem como sistemas de equações lineares, antecipando muitas das técnicas que foram posteriormente desenvolvidas no mundo ocidental.

Além de suas contribuições específicas para o campo da matemática, a abordagem chinesa para o ensino e o aprendizado da matemática também é notável. Os chineses valorizavam a prática e a aplicação da matemática no mundo real, e desenvolveram métodos de ensino que enfatizavam a compreensão dos conceitos fundamentais e a resolução de problemas práticos.

A matemática chinesa é uma tradição rica e diversificada que desempenhou um papel importante no desenvolvimento do pensamento matemático global. Suas contribuições em áreas como sistema numérico, geometria, trigonometria e álgebra continuam a ser estudadas e apreciadas hoje, demonstrando a profundidade e a sofisticação do conhecimento matemático desenvolvido na China ao longo dos séculos.

### **Matemática Islâmica**

É uma tradição intelectual distinta que floresceu durante a chamada “Idade de Ouro Islâmica”, que se estendeu aproximadamente do século VIII ao século XIV. Durante esse período, os estudiosos muçulmanos fizeram contribuições significativas para o campo da matemática, construindo sobre as tradições matemáticas antigas e expandindo o conhecimento em diversas áreas.

Uma das contribuições mais notáveis da matemática islâmica foi a preservação e tradução dos textos matemáticos clássicos gregos e indianos. Os estudiosos islâmicos, como Al-Khwarizmi e Al-Kindi, traduziram e comentaram obras de matemáticos gregos e hindus, tornando esse conhecimento acessível para as gerações futuras e dando origem a um florescimento intelectual sem precedentes.

Além disso, os matemáticos islâmicos fizeram avanços significativos em áreas como álgebra, geometria, trigonometria e aritmética. Por exemplo, Al-Khwarizmi é conhecido por seu tratado sobre álgebra, que introduziu conceitos como as equações lineares e quadráticas e deu origem ao termo “álgebra”. Suas contribuições na área de algoritmos e no desenvolvimento do sistema numérico indo-arábico também foram fundamentais para o desenvolvimento posterior da matemática.

Outro importante matemático islâmico foi Al-Biruni, que fez contribuições significativas para a trigonometria esférica e para a medição da circunferência da Terra. Ele também desenvolveu métodos para calcular as coordenadas de lugares geográficos e para determinar as direções das Qiblas, ou seja, a direção de Meca para a oração muçulmana.

Além disso, os matemáticos islâmicos foram responsáveis por avanços importantes na geometria, como a generalização do teorema de Pitágoras para triângulos arbitrários, e na teoria dos números, incluindo a classificação dos números primos.

A matemática islâmica também teve um profundo impacto na ciência e na filosofia, influenciando áreas como a astronomia, a medicina e a filosofia natural. Os estudos astronômicos islâmicos, por exemplo, foram essenciais para a compreensão do movimento dos corpos celestes e para o desenvolvimento de métodos de calendário precisos.

### **Matemática das Culturas Indígenas**

A matemática das culturas indígenas é um campo fascinante e pouco explorado que revela uma riqueza de conhecimentos matemáticos tradicionais, transmitidos oralmente ao longo de gerações. Embora muitas vezes não reconhecida nos currículos acadêmicos convencionais, a matemática indígena reflete uma profunda compreensão das relações numéricas, padrões geométricos e aplicações práticas no contexto da vida cotidiana, da agricultura, da navegação, entre outras áreas.

Uma característica marcante da matemática indígena é sua natureza prática e contextualizada. Muitas culturas indígenas desenvolveram sistemas numéricos e técnicas matemáticas adaptadas às suas necessidades específicas, como contagem de rebanhos, divisão de terras, previsão de colheitas e até mesmo a navegação em vastas extensões de terra e mar.

Por exemplo, as tribos indígenas das Américas desenvolveram métodos sofisticados de contagem e medição, muitas vezes baseados em conceitos geométricos simples, como o uso de pontos, linhas e formas naturais para representar números e quantidades. Além disso, algumas culturas indígenas desenvolveram sistemas de calendário altamente precisos, baseados em observações astronômicas e ciclos naturais, que guiavam atividades agrícolas e cerimônias sazonais.

Outro aspecto importante da matemática indígena é sua conexão intrínseca com a cultura, a espiritualidade e a preservação do meio ambiente. Muitas práticas matemáticas indígenas estão entrelaçadas com mitos, lendas e rituais tradicionais, refletindo uma compreensão holística do mundo e do cosmos. Além disso, esses sistemas matemáticos muitas vezes incorporam uma profunda reverência pela natureza e uma compreensão dos princípios ecológicos, como a interconexão de todas as coisas vivas.

É importante reconhecer e valorizar a matemática das culturas indígenas não apenas como uma expressão única de sabedoria e conhecimento, mas também como uma fonte de inspiração e aprendizado para a matemática contemporânea. Ao estudar e preservar essas tradições matemáticas, podemos ampliar nossa compreensão da diversidade do pensamento matemático humano e promover uma apreciação mais profunda das contribuições das culturas indígenas para o patrimônio intelectual global.

## A Importância da Etnomatemática no Saber Educacional

A etnomatemática é uma abordagem educacional que reconhece e valoriza os conhecimentos matemáticos presentes nas culturas e contextos sociais dos alunos. Ao integrar a etnomatemática como ferramenta pedagógica no contexto escolar, é possível promover uma educação mais inclusiva, significativa e contextualizada.

Essa abordagem permite que os estudantes reconheçam a matemática como uma disciplina viva e dinâmica, relacionada às suas experiências cotidianas e culturais. Além disso, ao explorar os diferentes sistemas de numeração, geometria, medidas e padrões presentes em diversas culturas, os alunos desenvolvem uma compreensão mais ampla e profunda dos conceitos matemáticos.

A etnomatemática também contribui para a valorização da diversidade cultural e o combate ao preconceito e à exclusão na educação. Ao incorporar os saberes e práticas matemáticas de diferentes grupos étnicos e sociais, promove-se o respeito pela pluralidade de conhecimentos e formas de pensar.

No contexto escolar, a etnomatemática pode ser aplicada por meio de atividades práticas, investigações e projetos que envolvam a análise e reflexão sobre os conhecimentos matemáticos presentes na cultura dos alunos. Isso estimula o engajamento e a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e interessante.

Em resumo, a etnomatemática se mostra uma poderosa ferramenta pedagógica para promover uma educação matemática mais inclusiva, contextualizada e culturalmente relevante, contribuindo para o desenvolvimento integral dos alunos e para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática, como uma disciplina central ao conhecimento humano, é um testemunho da capacidade coletiva de diferentes culturas para compreender e interagir com o mundo ao seu redor. A investigação das contribuições das diversas culturas étnicas ao desenvolvimento e aplicação da matemática revela uma rica tapeçaria de descobertas, métodos e teorias que, juntas, formaram a base do que hoje conhecemos como matemática moderna.

Desde os antigos babilônios e egípcios, com suas necessidades práticas de administração e construção, até os gregos, que elevaram a matemática a novos patamares de abstração e rigor, cada civilização trouxe suas próprias perspectivas e inovações. Os indianos, com a introdução do sistema numérico hindu-arábico e o conceito de zero, proporcionaram ferramentas fundamentais que revolucionaram a matemática. Os chineses contribuíram com métodos avançados de cálculo e problemáticas que ainda ressoam na matemática contemporânea. Os árabes, agindo como guardiões e inovadores, não só preservaram o conhecimento das civilizações anteriores durante a Idade Média, mas também expandiram significativamente este corpo de conhecimento.

A história da matemática é, portanto, uma narrativa de intercâmbio cultural e colaboração. Ao longo das rotas comerciais e das conquistas, o conhecimento matemático foi transmitido, adaptado e aprimorado, demonstrando que a busca pelo entendimento matemático é uma empreitada verdadeiramente global. A matemática que estudamos hoje é um reflexo desse patrimônio compartilhado, e reconhecer essa diversidade de contribuições é essencial para uma apreciação completa da disciplina.

Além de sua importância histórica, a compreensão das influências culturais na matemática tem implicações contemporâneas significativas. No mundo globalizado de hoje, a colaboração e a troca de conhecimento entre diferentes culturas continuam a ser vitais para o progresso científico e tecnológico. A matemática, com sua linguagem universal, é uma ponte que conecta indivíduos e sociedades, facilitando inovações que podem ser aplicadas em diversas áreas, desde a engenharia e a informática até as ciências sociais e econômicas.

Em suma, as contribuições das culturas étnicas ao desenvolvimento e aplicação da matemática são um testemunho poderoso da capacidade humana de aprender, adaptar e inovar. Reconhecer e celebrar essas contribuições não apenas honra as realizações passadas, mas também inspira futuras gerações a continuar explorando, descobrindo e colaborando. A matemática, em sua essência, é um empreendimento humano universal, e sua história rica e diversificada é um lembrete constante do poder da colaboração intercultural.

Este estudo buscou iluminar essas influências culturais, destacando como cada civilização trouxe suas próprias contribuições únicas para o vasto campo da matemática. Ao fazermos isso, esperamos promover uma maior apreciação da matemática não apenas como uma ciência exata, mas como um produto da rica e diversa tapeçaria cultural da humanidade. Que essa compreensão nos inspire a valorizar a diversidade em todas as áreas do conhecimento e a continuar construindo pontes entre diferentes culturas, em prol do avanço coletivo da ciência e da sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BICUDO, M. A. V; BORBA, M. C. **Educação Matemática: Pesquisa em movimento**. 4ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**, São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre tradições e modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- CANDAU, V.M (org); MOREIRA, A. F. **Multiculturalismo: Diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 2ed. Petrópolis, Rj : Vozes, 2008.
- HALMENSCHLAGER, V.L.S. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.
- KNIJNIK, G. **Itinerários da Etnomatemática: Questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na Educação matemática**. Educação em Revista, Belo Horizonte, n36, dez. 2002.
- RADFORD, L. **Cognição Matemática: História, Antropologia e Epistemologia**. Editora: Livraria da Física. São Paulo 2011
- ROSA NETO, R. **Didática da matemática**, São Paulo: Ática, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. L. S. Vygotsky; organizadores Michael Cole, *et al.*; tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

## Impacto das expectativas familiares na educação

Nidiane Souza de França Santos

*Graduei-me em História pela Faculdade de Ciência e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros e em Pedagogia pela Unifatecie. Além disso, obtive especialização em Supervisão e Orientação Educacional pelo CINTEP*

### RESUMO

O impacto das expectativas familiares na educação é um tema de crescente relevância nos estudos educacionais. Este artigo explora como as expectativas dos pais influenciam o desempenho acadêmico, a motivação e o desenvolvimento emocional dos alunos. Através de uma revisão de literatura e análise empírica, discutimos os mecanismos pelos quais essas expectativas podem afetar positivamente ou negativamente o processo educacional. Os resultados indicam que expectativas altas, mas realistas, tendem a promover melhores resultados acadêmicos e maior engajamento escolar, enquanto expectativas excessivamente altas ou baixas podem resultar em estresse e desmotivação. Este estudo contribui para uma compreensão mais profunda das dinâmicas familiares e seu papel crucial na formação educacional.

**Palavras-chave:** expectativas familiares; desempenho acadêmico; motivação; desenvolvimento emocional; educação.

### ABSTRACT

The impact of family expectations on education is a topic of increasing relevance in educational studies. This article explores how parental expectations influence academic performance, motivation, and emotional development of students. Through a literature review and empirical analysis, we discuss the mechanisms by which these expectations can positively or negatively affect the educational process. The findings indicate that high but realistic expectations tend to promote better academic outcomes and greater school engagement, while excessively high or low expectations can result in stress and demotivation. This study contributes to a deeper understanding of family dynamics and their crucial role in educational formation.

**Keywords:** family expectations; academic performance; motivation; emotional development; education.



## INTRODUÇÃO

A educação é amplamente reconhecida como um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento individual e coletivo. Dentro deste contexto, as expectativas familiares desempenham um papel crucial na trajetória educacional dos alunos. As expectativas dos pais em relação ao desempenho acadêmico e ao comportamento dos filhos podem influenciar diretamente diversas dimensões do desenvolvimento infantil, incluindo a motivação, a autoeficácia, o rendimento escolar e o bem-estar emocional. Este artigo busca investigar o impacto das expectativas familiares na educação, explorando os mecanismos através dos quais essas expectativas afetam o processo educacional e discutindo as implicações para práticas pedagógicas e políticas educacionais.

### Importância do Estudo das Expectativas Familiares

As expectativas familiares são definidas como as crenças e previsões que os pais têm sobre as capacidades e o desempenho futuro de seus filhos. Essas expectativas são formadas com base em múltiplos fatores, incluindo experiências pessoais dos pais, normas culturais, status socioeconômico e interações com o sistema educacional. Estudos anteriores têm demonstrado que expectativas altas, mas realistas, estão associadas a melhores resultados acadêmicos. Isso ocorre porque tais expectativas podem fomentar um ambiente de apoio e encorajamento, motivando os alunos a se esforçarem e a se engajarem mais nas atividades escolares.

No entanto, é importante notar que expectativas excessivamente altas ou irrealistas podem ter o efeito oposto, levando a níveis elevados de estresse, ansiedade e, eventualmente, ao esgotamento. Por outro lado, expectativas muito baixas podem resultar em desmotivação e falta de engajamento, uma vez que os alunos podem internalizar essas expectativas e acreditar que são incapazes de alcançar maiores conquistas. Portanto, compreender o equilíbrio ideal das expectativas é fundamental para promover um desenvolvimento educacional saudável.

## DISCUSSÃO

### Contextualização Histórica e Teórica

Historicamente, o papel da família na educação tem sido um tema central em diversas teorias do desenvolvimento e da educação. O modelo ecológico de Bronfenbrenner (1979), por exemplo, destaca a importância dos sistemas micro, meso, exo e macrosistêmicos na formação do desenvolvimento infantil, colocando a família como um dos principais agentes de socialização. Na mesma linha, a teoria do capital social de Coleman (1988) argumenta que as interações dentro da família e entre a família e a escola são cruciais para o sucesso educacional dos alunos.

Essas teorias fornecem uma base para compreender como as expectativas familiares podem influenciar a educação. Por exemplo, as expectativas podem ser vistas como uma forma de capital social que os pais transferem para os filhos, ajudando-os a navegar no

sistema educacional e a alcançar o sucesso acadêmico. Além disso, as interações entre pais e filhos, mediadas pelas expectativas, podem reforçar comportamentos e atitudes que são benéficos para a aprendizagem.

## **Impacto das Expectativas Familiares na Educação**

A relação entre as expectativas familiares e o desempenho educacional dos alunos é um tema amplamente estudado na literatura educacional e psicológica. As expectativas familiares, que englobam as aspirações, crenças e atitudes dos pais em relação à educação dos filhos, desempenham um papel crucial no desenvolvimento acadêmico e pessoal das crianças e adolescentes. Essas expectativas podem influenciar significativamente a motivação, o comportamento e o sucesso acadêmico dos alunos.

### **Expectativas Familiares e Sucesso Acadêmico**

As expectativas familiares elevadas, quando combinadas com apoio e recursos adequados, têm demonstrado ter um impacto positivo no desempenho acadêmico dos alunos. Pais que valorizam a educação e acreditam no potencial de seus filhos tendem a encorajar comportamentos que favorecem o sucesso escolar, como a disciplina nos estudos, a frequência às aulas e a busca por ajuda quando necessário. Esse tipo de apoio e motivação pode levar os alunos a se esforçarem mais e a desenvolverem uma atitude positiva em relação ao aprendizado.

Estudos mostram que as crianças cujos pais possuem altas expectativas geralmente apresentam melhor desempenho acadêmico. Isso pode ser atribuído à maior probabilidade de esses pais se envolverem nas atividades escolares de seus filhos, monitorarem o progresso acadêmico e fornecerem um ambiente doméstico que valoriza a educação. Por exemplo, pais que estabelecem horários regulares para estudos e incentivam a leitura contribuem para a criação de um ambiente propício ao aprendizado.

### **Expectativas Realistas versus Irrealistas**

Enquanto altas expectativas podem ser benéficas, é crucial que essas expectativas sejam realistas e adequadas às capacidades individuais de cada aluno. Expectativas excessivamente altas ou irrealistas podem causar pressão indevida, ansiedade e estresse nos estudantes, o que pode levar ao desânimo e ao esgotamento. Por outro lado, expectativas muito baixas podem resultar em uma falta de desafio e motivação, levando a um desempenho aquém do potencial do aluno.

Portanto, é importante que os pais conheçam as capacidades e limitações de seus filhos e estabeleçam metas que sejam desafiadoras, mas atingíveis. A comunicação aberta entre pais e filhos sobre objetivos educacionais e expectativas pode ajudar a alinhar as aspirações familiares com as habilidades e interesses do aluno, promovendo um ambiente de suporte e incentivo.

### **Impacto das Expectativas Familiares nos Diferentes Contextos Socioeconômicos**

O contexto socioeconômico da família pode moderar o impacto das expectativas

familiares na educação. Em famílias de alto nível socioeconômico, os pais tendem a ter mais recursos e tempo para investir na educação dos filhos, proporcionando um ambiente mais rico em estímulos educacionais. Além disso, essas famílias podem ter acesso a melhores escolas, atividades extracurriculares e serviços de apoio educacional.

Em contraste, famílias de baixo nível socioeconômico podem enfrentar desafios adicionais, como a falta de recursos financeiros, tempo limitado para acompanhar o desempenho escolar dos filhos e menor acesso a serviços educacionais de qualidade. No entanto, mesmo nessas circunstâncias, expectativas familiares positivas e altas podem desempenhar um papel importante no incentivo ao sucesso acadêmico. Pesquisas indicam que, mesmo em contextos desfavoráveis, a presença de altas expectativas e de apoio emocional pode ajudar os alunos a superar obstáculos e alcançar sucesso acadêmico.

### **O papel da Comunicação e Envolvimento Familiar**

A comunicação eficaz entre pais e filhos sobre expectativas e objetivos educacionais é fundamental para alinhar as aspirações familiares com as capacidades e interesses dos alunos. Pais que se envolvem ativamente na educação de seus filhos, participando de reuniões escolares, ajudando com as tarefas de casa e incentivando a leitura, estabelecem uma base sólida para o sucesso acadêmico.

Além disso, o envolvimento dos pais nas atividades escolares e extracurriculares dos filhos pode fortalecer a conexão entre as expectativas familiares e o desempenho escolar. Quando os alunos percebem que seus pais estão genuinamente interessados e comprometidos com sua educação, eles tendem a desenvolver uma atitude mais positiva em relação ao aprendizado e a se empenhar mais em suas atividades escolares.

### **Influência Cultural nas Expectativas Familiares**

As expectativas familiares são influenciadas por fatores culturais, que moldam as crenças e valores em relação à educação. Em algumas culturas, a educação é altamente valorizada e as expectativas familiares são muito altas, com um forte ênfase na excelência acadêmica. Em outras culturas, a educação pode ser vista de maneira mais holística, com um foco maior no desenvolvimento pessoal e nas habilidades sociais.

Compreender as influências culturais nas expectativas familiares é importante para educadores e formuladores de políticas, pois isso pode ajudar a criar estratégias de apoio que sejam culturalmente sensíveis e eficazes. Por exemplo, em comunidades onde a pressão por alto desempenho acadêmico é intensa, pode ser necessário fornecer apoio adicional para lidar com o estresse e a ansiedade dos alunos. Em contrapartida, em comunidades onde as expectativas educacionais são mais baixas, programas que incentivem a valorização da educação e o estabelecimento de metas acadêmicas podem ser benéficos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou o impacto das expectativas familiares na educação, explorando como as crenças e previsões dos pais em relação ao desempenho acadêmico de seus filhos influenciam a motivação, o rendimento escolar e o bem-estar emocional dos alunos. Através de uma abordagem metodológica mista, combinando análise quantitativa e qualitativa, foram revelados diversos aspectos importantes dessa dinâmica complexa.

Os resultados indicaram que expectativas familiares altas, mas realistas, são geralmente benéficas para o desempenho acadêmico dos alunos. Esses alunos tendem a apresentar maior motivação, envolvimento com a escola e autoeficácia, alinhando-se com a literatura existente que sugere que expectativas positivas dos pais podem atuar como um forte motivador para os estudantes (Fan & Chen, 2001; Yamamoto & Holloway, 2010). Por outro lado, expectativas excessivamente altas foram associadas a níveis elevados de estresse e ansiedade, conforme observado por Grolnick e Ryan (1989). Expectativas muito baixas, em contraste, correlacionaram-se com desmotivação e desempenho acadêmico inferior.

Os mecanismos pelos quais as expectativas familiares influenciam os resultados educacionais são multifacetados. As expectativas funcionam não apenas como uma fonte de motivação externa, mas também moldam a autoimagem e as aspirações dos alunos. Quando os pais demonstram confiança nas habilidades de seus filhos, esses alunos internalizam essa confiança, desenvolvendo uma crença em suas próprias capacidades. Este fenômeno é suportado pela teoria do autoconceito, que sugere que a percepção que os indivíduos têm de si mesmos é em grande parte moldada pelas mensagens que recebem de figuras significativas em suas vidas, como os pais.

Por outro lado, quando as expectativas são irrealisticamente altas, os alunos podem sentir uma pressão intensa para corresponder a essas expectativas, o que pode levar a níveis prejudiciais de estresse e ansiedade. Essa pressão pode resultar em esgotamento e aversão ao ambiente escolar, contraproducentes para o desempenho acadêmico e o bem-estar emocional. Da mesma forma, expectativas muito baixas podem levar os alunos a subestimarem suas próprias capacidades, resultando em uma falta de esforço e envolvimento escolar.

Os dados também revelaram que fatores socioeconômicos e demográficos desempenham um papel significativo na formação das expectativas familiares. Famílias com maior status socioeconômico tendem a ter expectativas mais altas para seus filhos, o que pode estar relacionado ao maior acesso a recursos educativos e a um ambiente doméstico mais favorável ao aprendizado. Por outro lado, famílias de menor status socioeconômico podem ter expectativas mais baixas, possivelmente devido a barreiras econômicas e sociais que limitam suas próprias experiências e oportunidades educacionais.

Além disso, variações culturais também foram observadas. Diferentes culturas possuem diferentes valores e normas em relação à educação, o que influencia as expectativas dos pais. Por exemplo, em algumas culturas asiáticas, existe uma ênfase tradicional em altas realizações acadêmicas, resultando em expectativas muito elevadas (Chao, 1994). Em contraste, culturas que valorizam mais a individualidade e o bem-estar

emocional podem promover expectativas mais equilibradas, que consideram tanto o desempenho acadêmico.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC, Brasília, 1998. \_\_\_\_\_, **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. MEC/SEF, Brasília, 1998, Vol. 1, 2 e 3. \_\_\_\_\_, Lei nº. 9394, de 20 de dezembro de 1996, Disponível em: [www.presidencia.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394](http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394), Acesso em: 15 mar. 2006.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: . Acesso em: 15 mar. 2006. DF.SEEF, Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil do Distrito Federal, SEEF, Brasília, 2002.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade** – Os processos de construção da informação. Thompson, São Paulo, 2005.

HERNANDEZ O. D'Ângelo. **Subjetividade e complexidade: processos de construção e transformação individual e social**. In: GONZÁLEZ REY, Fernando. Subjetividade, complexidade e pesquisa em psicologia. Thompson Pioneira, São Paulo, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos de. Didática. Cortez, São Paulo, 1994. LIBÂNEO, José Carlos de; OLIVEIRA, João Ferreira; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. São Paulo: Cortez, 2005.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Quem sabe faz a hora de construir o projeto político pedagógico**. Papirus, Campinas, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. Martins Fontes, São Paulo, 1989

---

## Organizadores

### **Marciel Albino da Silva**

Graduação em História pela Universidade Estadual Vale do Acaraú e em Pedagogia pelo Centro Universitário Cidade Verde. Além disso, obtive especialização em História e Cultura Afro-Brasileira pela Faculdade Venda Nova do Imigrante, e em Psicopedagogia Institucional pelo Centro Integrado de Tecnologia e Pesquisa.

### **Nidiane Souza de França Santos**

Graduação em História pela Faculdade de Ciência e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros e em Pedagogia pela Unifatecie. Além disso, obtive especialização em Supervisão e Orientação Educacional pelo CINTEP.

# Índice Remissivo

## A

alfabetização digital 19, 20, 21, 24  
alfabetização fundamental 19  
ambiente educacional 9, 16, 17  
ambiente escolar democrático 22  
aplicações práticas 27, 30, 33  
aprendizado 20, 26, 39, 40, 41  
aprendizagem baseada em projetos 9, 10, 11, 16

## C

civilizações antigas 27  
competências 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25  
conceitos matemáticos 28, 30, 31, 34  
conhecimento humano 28, 29, 34  
conhecimento matemático 28, 30, 31, 32, 35  
contexto educacional 11  
contribuições matemáticas 27  
culturas étnicas 27, 28, 29, 34, 35

## D

desafios 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25,  
40  
desempenho acadêmico 21, 37, 38, 39, 40, 41, 42  
desempenho escolar 40  
desenvolvimento 21, 22, 23, 24, 37, 38, 39, 40  
desenvolvimento da matemática 27, 28, 31  
desenvolvimento emocional 37  
docentes 22

## E

educação 9, 10, 11, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 37,  
38, 39, 40, 41  
educação matemática 34  
educadores 10, 11, 12, 17  
ensino 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18  
ensino com tecnologia 24  
entendimento matemático 29, 35  
escola 16, 20, 22, 38, 41

---

estímulos educacionais 40  
estratégias 40  
etnomatemática 29, 34  
exclusão digital 20, 23  
expectativas familiares 37, 38, 39, 40, 41  
experiência educacional 16  
experiências 10, 17

## F

ferramenta pedagógica 29, 34  
ferramentas digitais 20, 21  
formação de professores 19, 24, 25  
formação educacional 37

## G

gamificação 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17

## H

habilidades 20, 39, 40, 41  
história da matemática 28, 29, 35

## I

implementação 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17  
inovação 12  
investimento 17

## L

literacia digital 20, 21, 22, 23, 24, 25

## M

matemática 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

---

material online 20  
metodologia educacional 10  
metodologias ativas 9, 10, 11, 15, 16, 17  
modelo educacional 12  
motivação 37, 38, 39, 41  
mundo digital 20, 24, 25

## P

participação 22, 24  
pensamento matemático 29, 30, 31, 32, 33  
políticas educativas 25  
práticas matemáticas 33, 34  
práticas pedagógicas 23, 25  
processo de aprendizagem 10, 11, 12, 13, 16  
processo educacional 37, 38  
professores 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18  
programas 19, 24, 40

## S

sala de aula invertida 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16  
sistema 6  
sistema educacional 38, 39  
sistemas matemáticos 33  
sociedade do conhecimento 22  
sucesso acadêmico 39, 40  
sucesso educacional 38  
suporte e incentivo 39

## T

técnicas matemáticas 33  
tecnologia 20, 21, 22, 23, 24  
tecnologias educacionais 15





**AYA EDITORA**  
**2024**

