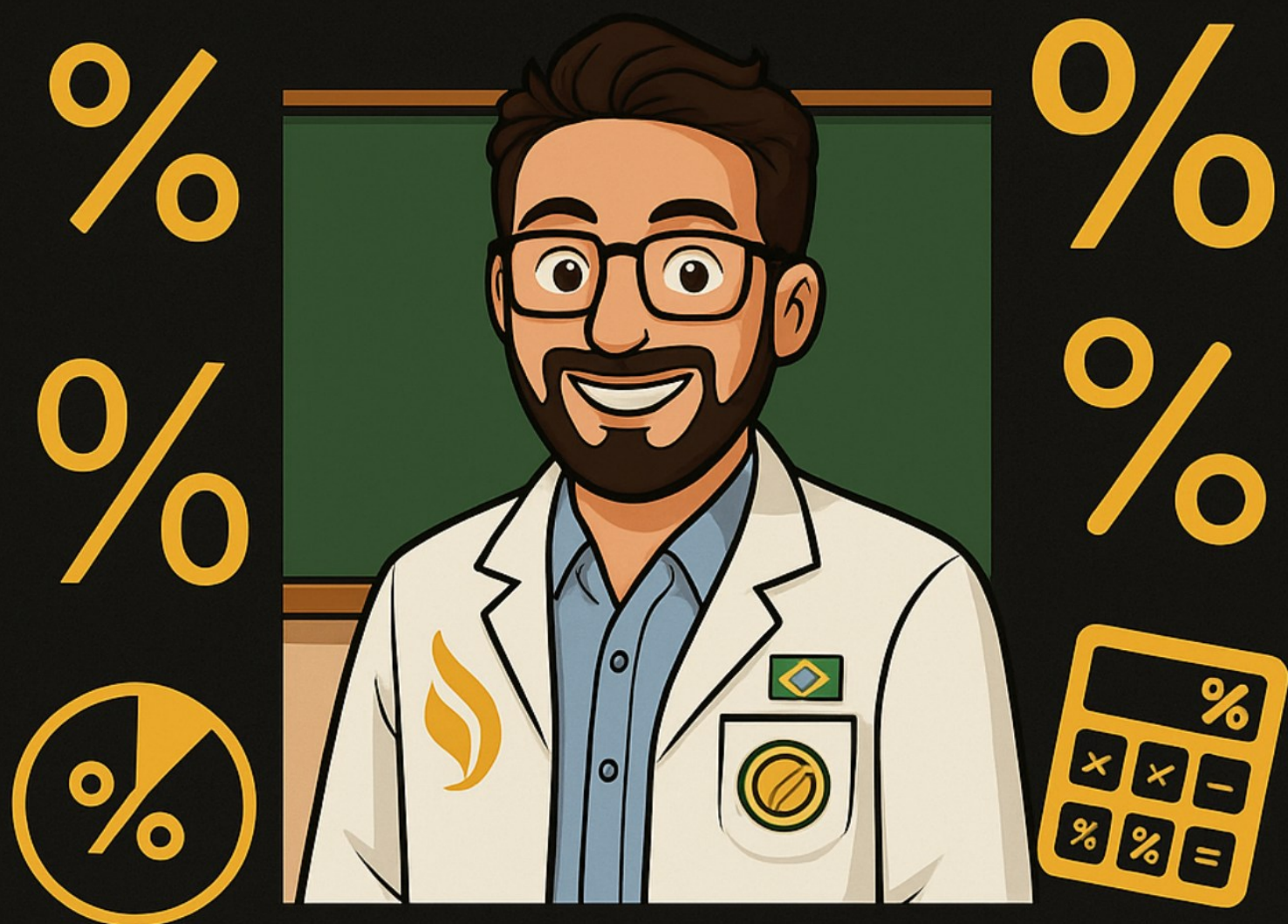


# **Curso de Qualificação Profissional - Porcentagem (Educação Básica)**



**Carlos Eduardo Goettems**

**Renato Francisco Merli**

**Wilian Francisco de Araújo**

**Toledo - PR**

**2025**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**CURSO DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL – PORCENTAGEM  
(EDUCAÇÃO BÁSICA)**

**PROFESSIONAL QUALIFICATION COURSE – PERCENTAGE  
(BASIC EDUCATION)**

**Carlos Eduardo Goettems  
Renato Francisco Merli  
Wilian Francisco de Araújo**

**TOLEDO - PR  
2025**

**CARLOS EDUARDO GOETTEMS**

**DA AVALIAÇÃO À CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA DE  
FORMAÇÃO DOCENTE EM PORCENTAGEM COM BASE EM  
RESULTADOS DA PROVA PARANÁ**

**FROM EVALUATION TO THE CONSTRUCTION OF A PROPOSAL  
FOR TEACHER TRAINING IN PERCENTAGE BASED ON  
RESULTS OF THE PARANÁ TEST**

Produto Educacional apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Renato Francisco Merli

Coorientador: Wilian Francisco de Araújo

**TOLEDO - PR  
2025**



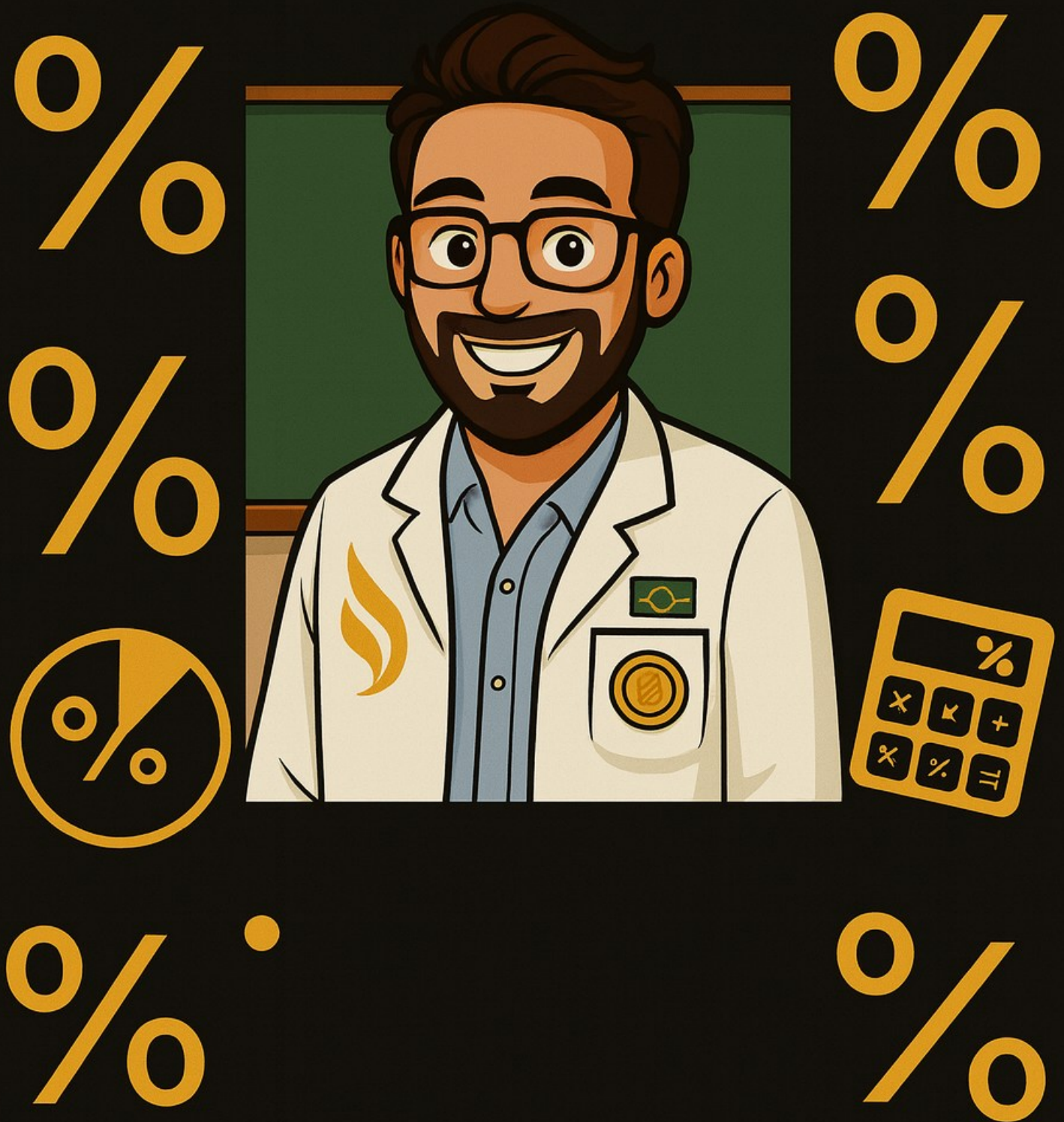
## SUMÁRIO

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO .....                                                                                       | 4  |
| 1 MÓDULO 1 - DISCUSSÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS .....                                | 7  |
| 2 MÓDULO 2 – DISCUSSÕES SOBRE OS CONCEITOS DE PORCENTAGEM .....                                          | 13 |
| 3 MÓDULO 4 - ARTICULAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS PROPOSTAS DE ENSINO DE PORCENTAGEM ..... | 34 |
| 4 AVALIAÇÃO .....                                                                                        | 43 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                                               | 45 |
| REFERÊNCIAS .....                                                                                        | 47 |



100

# Apresentação



## APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional consiste em um curso de formação continuada voltado à qualificação de professores da Educação Básica, atuantes na Secretaria de Estado da Educação do Paraná, para a interpretação e análise de dados oriundos de avaliações externas, com ênfase nos conceitos matemáticos de porcentagem. O curso está fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003) e é oferecido de forma totalmente online, por meio da plataforma Moodle da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)<sup>1</sup>, com carga horária total de 24 horas.

Sua estrutura organiza-se em quatro módulos interdependentes que conduzem o professor-cursista acesse os conteúdos de forma assíncrona, no seu próprio ritmo, interagindo com artigos, vídeos, aplicativos e dados abertos. A avaliação é processual, composta por questões objetivas e de relacionamento, sendo exigida média mínima de 60% em até três tentativas para certificação.

Embora o foco central recaia sobre o ensino de porcentagem, conceito identificado como ponto crítico no desempenho dos estudantes do Colégio Estadual Jardim Porto Alegre, com base nos dados da Prova Paraná de 2023, a metodologia e a lógica de construção deste curso permitem ampla adaptabilidade. Ao abordar conceitos, técnicas e ferramentas de análise, este produto educacional prepara o professor para lidar não apenas com esse descritor específico (D16), no entanto, a estrutura do curso e a abordagem metodológica propostas permitem ampla generalização. Assim, professores poderão aplicar os princípios, estratégias e ferramentas aqui apresentados a outros descritores e dados de avaliações externas, considerando que, a cada ano, região ou etapa, podem emergir diferentes áreas críticas de aprendizagem que demandam intervenção pedagógica.

A proposta pedagógica contempla desde fundamentos matemáticos e recursos tecnológicos até a aplicação prática de ferramentas cognitivas como mapas conceituais e diagramas V, proporcionando uma formação que integra contexto, teoria e prática. Dessa forma, o curso se estabelece como um recurso versátil e replicável em diferentes realidades educacionais.

---

<sup>1</sup> Para acessar o curso utilize o link: <https://moodle.utfpr.edu.br/course/view.php?id=30531> e a chave de inscrição: **CQP@PROFMAT**.

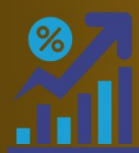


A finalidade central deste produto educacional é promover a formação continuada de professores, encorajando-os a interpretar relatórios de avaliações externas, diagnosticar dificuldades de aprendizagem e aplicar estratégias pedagógicas fundamentadas na Aprendizagem Significativa para o ensino de porcentagem.

Ao final do curso, espera-se que o participante seja capaz de:

- Interpretar relatórios de avaliações externas com foco na Prova Paraná, identificando padrões, lacunas e oportunidades de intervenção pedagógica.
- Retomar conceitos matemáticos de porcentagem.
- Planejar intervenções pedagógicas fundamentadas na Teoria da Aprendizagem Significativa, articulando novos conhecimentos com saberes prévios dos estudantes.
- Utilizar ferramentas pedagógicas visuais, como mapas conceituais e diagramas V, para organizar, representar e avaliar o conhecimento.

Para cumprir seus objetivos formativos, o curso está estruturado em quatro módulos articulados que integram análise de dados, aprofundamento conceitual e aplicação de fundamentos teóricos em práticas pedagógicas. Essa organização permite que o cursista percorra um caminho formativo que se inicia no entendimento do contexto e das ferramentas diagnósticas, passa pela construção e consolidação de conceitos matemáticos fundamentais, avança para a apropriação de referenciais teóricos sólidos e culmina na aplicação prática e contextualizada desses conhecimentos.



100

# % MÓDULO 1 %

## DISCUSSÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÕES EXTERNAS



## 1 MÓDULO 1 - DISCUSSÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

O Módulo 1 tem como objetivo apresentar aos professores da rede estadual do Paraná uma compreensão aprofundada acerca do papel das avaliações externas em especial a Prova Paraná e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no processo de ensino-aprendizagem.

Longe de se restringirem a mecanismos de classificação ou controle, essas avaliações são instrumentos diagnósticos que fornecem dados objetivos sobre o desenvolvimento dos estudantes, permitindo identificar padrões de aprendizagem, lacunas de conhecimento e potenciais áreas de intervenção pedagógica.

O funcionamento dessas avaliações envolve, aplicação em larga escala, garantindo representatividade dos resultados; estrutura baseada em descritores, que expressam habilidades e competências alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC); análise de desempenho por item e por turma, possibilitando a compreensão detalhada dos conteúdos já consolidados e daqueles que requerem recomposição; disponibilização de relatórios de resultados, permitindo ao professor cruzar dados e planejar intervenções pedagógicas assertivas.

A finalidade central do Módulo 1 é formar professores capazes de transformar os resultados das avaliações externas em ferramentas pedagógicas de intervenção, visando: Melhoria da qualidade do ensino público, por meio do uso de dados concretos para orientar a prática docente; Promoção da equidade educacional, identificando e atendendo as necessidades específicas de cada turma; Fortalecimento da autonomia docente, para que o professor se torne protagonista na análise, interpretação e uso das informações; Integração entre avaliação e planejamento, estabelecendo uma relação direta entre o diagnóstico das aprendizagens e a recomposição curricular.

Ao compreender a estrutura, o propósito e as possibilidades das avaliações externas, o professor amplia sua capacidade de tomar decisões pedagógicas fundamentadas e de desenvolver ações que atendam às demandas reais dos estudantes.



## Módulo 1 - Discussões sobre a Importância das Avaliações Externas



Prezado(a) professor(a),

Embarcamos juntos neste módulo com um objetivo claro e inspirador: compreender a fundo o papel vital das avaliações externas no cenário educacional e descobrir como transformá-las em poderosas aliadas na sua prática pedagógica. Em um mundo em constante transformação, munir-se de informações precisas sobre o desenvolvimento dos nossos estudantes é essencial para garantir a equidade e a qualidade do ensino.

As avaliações externas, como a Prova Paraná e o SAEB, frequentemente carregam consigo interpretações equivocadas. Longe de serem meros instrumentos de controle ou de criação de rankings, elas representam valiosas ferramentas de diagnóstico, capazes de iluminar as trilhas do aprendizado, identificar os pontos fortes e as áreas que necessitam de maior atenção. Ao desmistificarmos sua natureza e compreendermos seu propósito, abrimos um leque de oportunidades para otimizar o nosso trabalho em sala de aula e, consequentemente, o desenvolvimento integral dos nossos alunos.

Neste módulo, você será convidado a ir além dos números e a descobrir o potencial transformador dos dados das avaliações externas, conectando-os diretamente com a sua realidade em sala de aula e com as estratégias pedagógicas mais eficazes. Prepare-se para fortalecer sua atuação como educador, munido de uma compreensão aprofundada sobre como utilizar essas informações para construir um futuro mais promissor para cada um dos seus estudantes.

### Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 5 jun. 2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED-PR). **Prova Paraná: avaliação diagnóstica e formativa**. Curitiba: SEED-PR, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Prova-Parana>. Acesso em: 5 jun. 2025.

A função formativa desta lição é sensibilizar o professor para a importância das avaliações externas, desmistificando concepções equivocadas e evidenciando seu potencial transformador. O texto procura gerar engajamento inicial, mostrando que as avaliações não são apenas instrumentos burocráticos, mas ferramentas que podem impactar diretamente a aprendizagem.



100

## Análise da Prova Paraná

Compreender o propósito e a estrutura desta avaliação é o primeiro passo para que os professores possam utilizar seus dados de forma eficaz.

A Prova Paraná é uma avaliação diagnóstica que visa identificar as dificuldades dos estudantes e apontar as habilidades já desenvolvidas. O objetivo é que os professores possam utilizar os resultados para melhorar a aprendizagem dos alunos.

### Objetivos da Prova Paraná

- Identificar padrões de aprendizagem;
- Identificar lacunas no ensino;
- Identificar oportunidades de intervenção pedagógica;
- Proporcionar dados para a melhoria da qualidade do ensino público;
- Monitorar e melhorar a qualidade da educação no Estado;
- Implementar estratégias pedagógicas para fortalecer o aprendizado.

### Como os professores podem utilizar os resultados da Prova Paraná

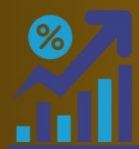
- Elaborar ações de melhoria da aprendizagem;
- Rever e aprofundar os conteúdos e habilidades necessárias;
- Definir estratégias que contribuam para a melhoria da aprendizagem.

Veja o vídeo, *Uso dos resultados da Prova Paraná na recomposição das aprendizagens*.



PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED-PR). *Prova Paraná: avaliação diagnóstica e formativa*. Curitiba: SEED-PR, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Prova-Parana>. Acesso em: 5 jun. 2025.

A intenção formativa é esclarecer o propósito e a estrutura da avaliação, aproximando o professor da lógica diagnóstica que fundamenta o exame. Ao apresentar objetivos claros e estratégias práticas de uso dos resultados, a lição visa operacionalizar a análise de dados, tornando-a aplicável à rotina escolar.



100

## Agora é com você professor...

Acesse [Resultados Prova Paraná - 2024](#), para isso você conta com um [passo a passo para acesso](#).

### Análise e Interpretação dos Resultados

- Busque identificar as informações referentes ao seu colégio e analise os resultados obtidos.
- Explore os dados da Prova Paraná e identifique os descritores mais sensíveis da sua turma.
- Registre essas informações em uma tabela simples, contendo a identificação da turma e os descritores prioritários.

### Planejamento Pedagógico a partir dos Resultados

Com base nos resultados:

- Planeje ações de recomposição dos conteúdos com menor índice de acertos.
- Foque nos descritores que indicam maiores fragilidades de aprendizagem.
- Elabore estratégias alinhadas às necessidades reais da turma, com foco na melhoria do desempenho.

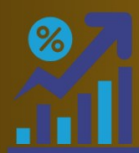
Deixo como sugestão uma planilha disponível [AQUI](#) contendo descritores, habilidades BNCC, separado por itens da componente curricular matemática, também exemplos de AulaPr + exercício aplicado no simulado SAEB - 2025. Aproveitem para adaptar suas informações.

### Observação didática:

Compreender a estrutura dos descritores e dos itens é essencial para interpretar corretamente os resultados da Prova Paraná ou do SAEB, e para planejar intervenções pedagógicas mais precisas e eficazes.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED-PR). *Prova Paraná: avaliação diagnóstica e formativa*. Curitiba: SEED-PR, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Prova-Parana>. Acesso em: 5 jun. 2025.

Esta lição tem como propósito ensinar o professor a localizar, organizar e interpretar os resultados, utilizando tabelas e descritores como guias para a priorização de conteúdos. A ênfase recai sobre a transformação de dados brutos em informações pedagógicas úteis, que sustentem um planejamento direcionado.



100

## Relacione descritores com exercícios e conteúdos

Agora que você conhece os descritores a serem superados, pesquise exercícios e conteúdos em [Aulas p/ Habilidade - PENSE EXATO](#).

Com base nesse material:

- **Monte sua recomposição curricular**, selecionando atividades que atendam às necessidades da sua turma.
- Essa organização irá **garantir que os seus estudantes superem as lacunas de aprendizagem** identificadas nos resultados da Prova Paraná.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte (SEED-PR). *Plataforma PENSE EXATO – Aulas por Habilidade*. Curitiba: SEED-PR, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Pense-Exato>. Acesso em: 5 jun. 2025.

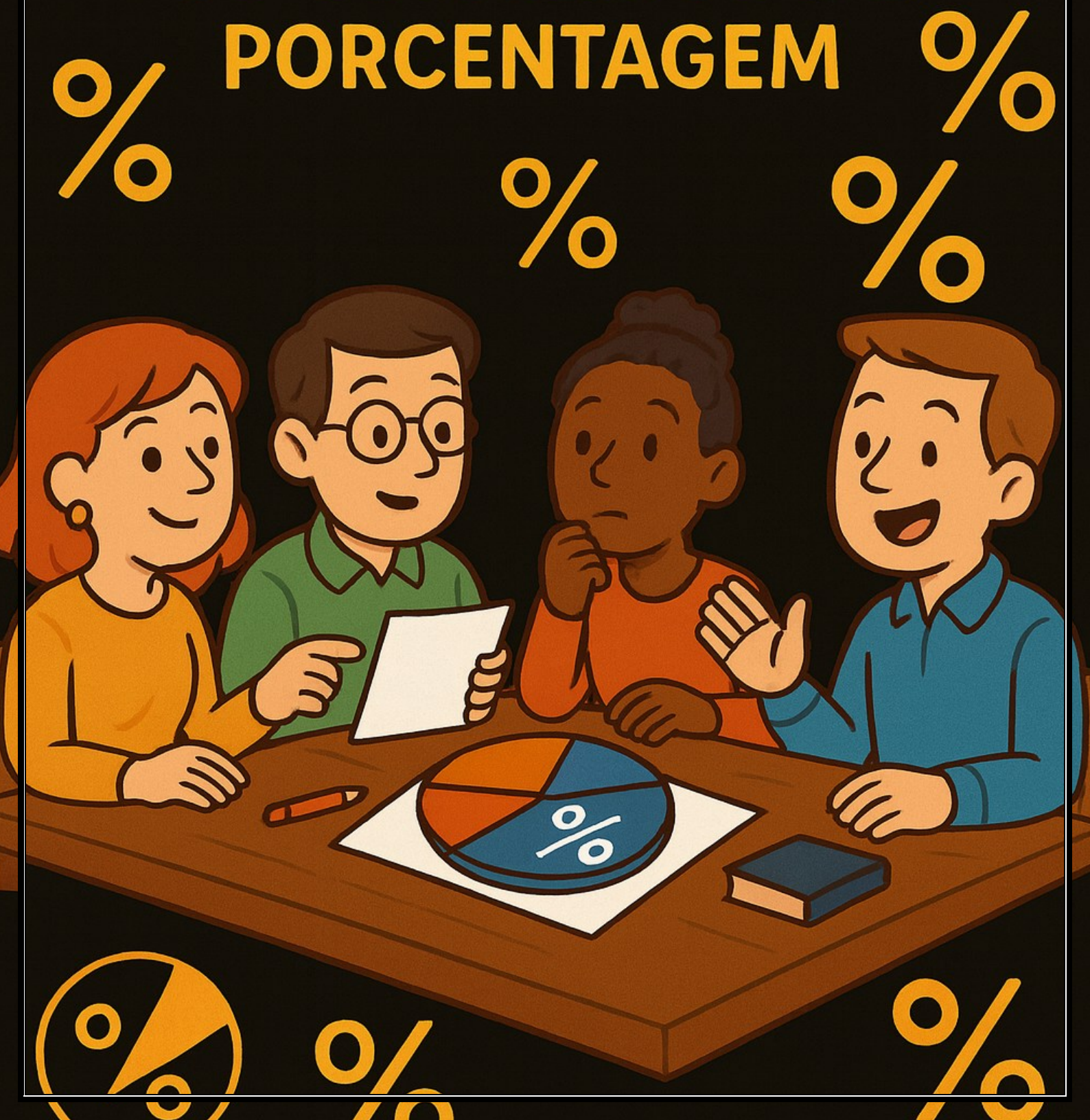
Aqui, a intenção formativa é fechar o ciclo avaliativo, conectando diagnóstico e ação pedagógica. O professor é incentivado a buscar materiais alinhados às habilidades deficitárias e a elaborar um plano de recomposição curricular estruturado, garantindo que as dificuldades identificadas sejam efetivamente superadas.

Ao final deste módulo, espera-se que o professor seja capaz de, compreender o papel das avaliações externas (Prova Paraná e SAEB) como instrumentos de diagnóstico e melhoria da aprendizagem; interpretar adequadamente os relatórios de resultados, identificando padrões, lacunas e pontos fortes das turmas; selecionar descritores prioritários com base em dados concretos, para orientar o planejamento pedagógico; planejar ações de recomposição de conteúdos, alinhadas à BNCC e às habilidades essenciais; utilizar recursos da plataforma PENSE EXATO para selecionar atividades que contribuam para a superação das dificuldades identificadas; relacionar dados da avaliação com a prática em sala de aula, adaptando estratégias e metodologias.



# MÓDULO 2

## DISCUSSÕES SOBRE OS CONCEITOS DE PORCENTAGEM



## 2 MÓDULO 2 – DISCUSSÕES SOBRE OS CONCEITOS DE PORCENTAGEM

O Módulo 2 aborda, o conceito de porcentagem como conteúdo central da matemática e como ferramenta essencial para o letramento estudantil, mais do que um procedimento de cálculo, a porcentagem é apresentada como linguagem universal para representar proporções, comparar grandezas e interpretar informações de forma padronizada.

O funcionamento deste módulo segue uma lógica progressiva e conectada, na qual o professor é conduzido: da definição conceitual de porcentagem e suas equivalências com frações e números decimais; à compreensão da proporcionalidade e da aplicação da regra de três em contextos percentuais; ao domínio de cálculos específicos, como incremento, desconto, variação percentual, composição acumulada e porcentagem reversa;

O módulo integra exemplos práticos, representações equivalentes e resolução de problemas ao final de algumas lições, permitindo que o professor desenvolva tanto o domínio conceitual quanto metodológico, como na prática aplicando esses conhecimentos.

A finalidade deste módulo é fortalecer a competência docente para ensinar porcentagem de forma significativa, contextualizada e interdisciplinar, garantindo que o aluno compreenda sua aplicabilidade no cotidiano e em diferentes áreas do conhecimento.

Pretende-se que, ao final do módulo, o professor esteja seguro para explicar a porcentagem como forma de representação proporcional; relacionar porcentagem, fração e número decimal; aplicar conceitos percentuais a problemas reais; reconhecer e evitar erros comuns em cálculos percentuais; promover conexões entre a porcentagem e contextos práticos, como economia, estatística e ciências. Além disso, a abordagem busca integrar teoria e prática, valorizando a resolução de problemas e a utilização de recursos digitais e materiais complementares para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.



# Fundamentos Matemáticos da Porcentagem

## Definição e Conceito de Porcentagem

A porcentagem é, fundamentalmente, uma forma de expressar uma proporção ou uma parte de um todo em relação a cem unidades.

O termo "por cento" significa literalmente "por cem", e o símbolo % é utilizado para indicar essa relação. Assim, quando se afirma que algo representa 10%, isso significa que essa quantidade corresponde a 10 partes de um total de 100 partes iguais.

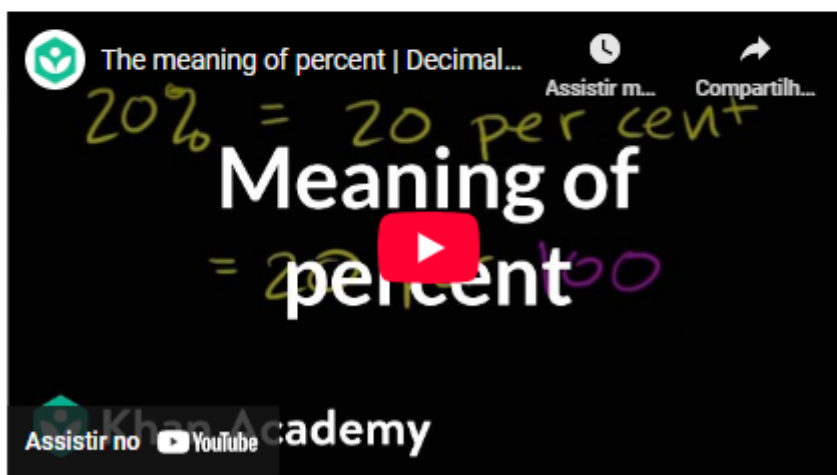
### Por que usar a porcentagem?

Essa representação é especialmente útil porque:

- Facilita a comparação entre proporções diferentes;
- Coloca todas as medidas em uma base comum de cem;
- É amplamente usada em contextos como economia, estatística, finanças, saúde pública e educação.

### Importância do Conceito

Compreender essa definição básica é o primeiro passo para construir uma base sólida no estudo da porcentagem e para conectar esse conceito com situações práticas e interdisciplinares.



Assista o vídeo [O significado de porcentagem - Khan Academy](#)

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. São Paulo: Ática, 2013.

LORENZATO, Sérgio. *O conceito de porcentagem e o ensino de matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006.

Este segmento tem como função sensibilizar o professor para a relevância do conteúdo, mostrando que a porcentagem não é apenas cálculo, mas ferramenta para compreender e agir no mundo. A ênfase recai na formação de professores capazes de



contextualizar e articular a porcentagem com outras áreas, promovendo interdisciplinaridade e aplicabilidade.

## A Relação Intrínseca entre Porcentagens, Frações e Números Decimais

### Equivalência entre Porcentagem, Fração e Número Decimal

A porcentagem, a fração e o número decimal são três formas distintas, porém interconectadas, de representar uma mesma quantidade.

#### Como fazer a conversão?

- Uma **porcentagem** pode ser facilmente convertida em **fração**, colocando o valor percentual como numerador e 100 como denominador.

Exemplo:

$$50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

- Da mesma forma, uma **fração com denominador 100** representa diretamente uma porcentagem.

Exemplo:

$$\frac{25}{100} = 25\%$$

- Para converter **porcentagem em número decimal**, divida-se o valor por 100:

$$50\% = 50 : 100 = 0,50$$

$$25\% = 25 : 100 = 0,25$$

#### Por que isso é importante?

A habilidade de **transferir fluidamente entre essas representações** é crucial para a **resolução de problemas** envolvendo porcentagens e para o **desenvolvimento da flexibilidade matemática**.

#### O papel da dízima periódica e frações geratrizes na porcentagem

A dízima periódica aparece na porcentagem porque, muitas vezes, quando transformamos uma fração em número decimal ou quando fazemos cálculos percentuais, o resultado não é um número decimal exato, mas sim um decimal periódico infinito.

### Dízima Periódica



#### Atividade Prática

Explore o conteúdo:

Matemática Essencial :: Ensino Fundamental :: Frações e números decimais - UEL

Resolva os 5 exercícios disponíveis na Khan Academy e confira as respostas para consolidar seu aprendizado.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRIÑA (UEL). Matemática Essencial: Ensino Fundamental – Frações e Números Decimais. Londrina: UEL, 2023.

KHAN ACADEMY. Frações, Decimais e Porcentagem. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/arithmetic/arithmetic-decimais>. Acesso em: 5 jun. 2025.

Matemática Essencial :: Ensino Fundamental :: Frações e números decimais - UEL

Resolva os 5 exercícios e confira as respostas em Khan Academy

Apresenta a definição formal e o significado conceitual do símbolo %, permitindo que o docente compreenda a base teórica antes de avançar para aplicações. Essa compreensão inicial é fundamental para evitar equívocos e para fortalecer a clareza conceitual no ensino. O objetivo formativo é estabelecer a equivalência entre diferentes formas de representação, desenvolvendo a flexibilidade matemática do professor. Inclui ainda o papel da dízima periódica, ampliando a compreensão para casos em que os resultados não são exatos.



# Compreendendo a Porcentagem como uma Proporção

## Porcentagem e Proporcionalidade

A **porcentagem** pode ser interpretada como uma **razão de proporcionalidade**, em que uma quantidade é comparada a um total de 100.

### Entendendo a Regra de Três

Essa perspectiva permite resolver problemas de porcentagem utilizando a **regra de três simples**.

Ao estabelecer uma **proporção**, relacionamos a parte com o todo, assim como a porcentagem desejada está relacionada a 100.

Por exemplo, para encontrar **20% de 80**, configuramos a seguinte proporção:

$$\frac{20}{100} = \frac{x}{80}$$

A resolução dessa proporção nos dará o valor de **x**, que representa a parte correspondente a **20% de 80**.

### Aplicações dessa abordagem

A abordagem baseada na **proporcionalidade** oferece um **método consistente e intuitivo** para resolver diversos problemas com porcentagens, tais como:

- Calcular um percentual de um valor;
- Determinar qual percentual um valor representa de outro;
- Encontrar o valor total quando se conhece uma parte e sua porcentagem.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

Visa consolidar a ideia de que a porcentagem é uma forma especial de razão, preparando o terreno para a aplicação da regra de três e para a resolução de problemas que envolvem proporcionalidade direta.

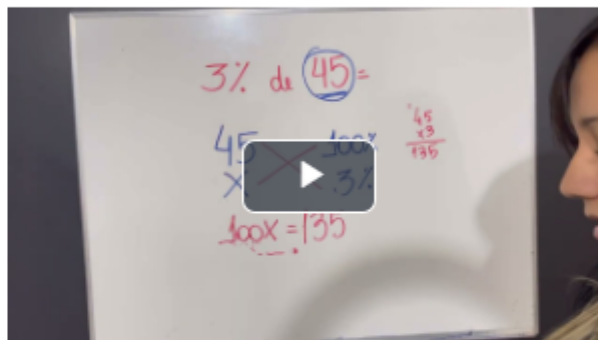


## Aplicações da Porcentagem na Regra de Três

### Relação entre Porcentagem e Regra de Três

A relação entre porcentagem e regra de três é direta e fundamental.

Como mencionado anteriormente, a porcentagem pode ser vista como uma proporção, e a regra de três é uma ferramenta poderosa para resolver problemas envolvendo proporções entre duas ou mais grandezas, sejam diretamente ou inversamente proporcionais.



#### Grandezas diretamente proporcionais

Em problemas de porcentagem, frequentemente lidamos com duas grandezas diretamente proporcionais: o percentual e a quantidade correspondente.

Ao aplicar a regra de três, podemos estabelecer a relação entre um percentual conhecido e sua quantidade correspondente, a fim de encontrar um percentual ou uma quantidade desconhecida.

#### Exemplo prático

Se sabemos que 50% de um valor é 120, podemos usar a regra de três para encontrar 80% desse mesmo valor:

$$\frac{50}{120} = \frac{80}{x}$$

A resolução dessa equação nos dará o valor de  $x$ , que representa 80% do mesmo total.

#### Importância pedagógica

Essa conexão permite que os alunos utilizem um método já conhecido (a regra de três) para resolver problemas de porcentagem, reforçando a compreensão de ambos os conceitos.

LOPES, Eliane; COTRIM, Gilberto. *Matemática: ensino médio*. São Paulo: Saraiva, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

Conecta a porcentagem a um recurso já conhecido pelos alunos e professores, facilitando a transposição didática. A intenção é mostrar que conceitos familiares podem ser reaproveitados para novos conteúdos, promovendo segurança e continuidade na aprendizagem.



## Incremento e Desconto

### Incrementos e Descontos Percentuais

O **Incremento** refere-se ao **aumento percentual** sobre um valor inicial, enquanto o **desconto** representa uma **redução percentual** desse mesmo valor.

#### Compreendendo a base de cálculo

A chave para a compreensão reside em reconhecer que a **porcentagem é sempre aplicada ao valor original ou ao valor atual** no momento do cálculo.

#### Exemplo 1 – Incremento:

Um aumento de 15% no preço da gasolina significa que 15% do preço original é adicionado a ele.

#### Exemplo 2 – Desconto:

Um desconto de 20% em uma camiseta implica que 20% do preço original é subtraído.

A clareza sobre a base de cálculo é fundamental para evitar erros comuns.

#### Métodos de Cálculo

O cálculo de Increment

**os e descontos** pode ser realizado de diversas maneiras:

#### Método 1: Conversão em fração ou decimal

- Incremento de 15% em R\$100:

$$R\$100 \times 0,15 = R\$15 \quad (\text{ou } R\$100 \cdot \frac{15}{100}) = R\$15$$

$$\text{Valor final: } R\$100 + R\$15 = R\$115$$

#### Método 2: Fator de multiplicação direta

- Incremento de 15%: multiplica-se por 1,15

- Desconto de 15%: multiplica-se por 0,85

 Compreender a relação entre a **variação percentual** e o **fator resultante** agiliza os cálculos e amplia a compreensão conceitual.



DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

O foco está na compreensão da base de cálculo e na aplicação de métodos eficientes para aumentar ou reduzir valores percentualmente. Essa parte combate erros comuns e estimula o uso de estratégias que otimizam o cálculo.



# Definição e Cálculo da Mudança Percentual:

## Varição Percentual: Conceito e Aplicações

A variação percentual expressa a magnitude da mudança entre um valor inicial e um valor final, em termos de porcentagem do valor inicial.

### Fórmula da Variação Percentual

$$\frac{(\text{Valor Final} - \text{Valor Original})}{\text{Valor Original}} \times 100\%$$

- O sinal do resultado indica se houve:
  - Aumento (valor positivo)
  - Diminuição (valor negativo)

### Variação Absoluta vs. Variação Relativa

É importante distinguir:

- Variação absoluta → diferença numérica simples entre dois valores.
- Variação percentual (ou relativa) → expressa essa diferença em relação ao valor inicial.

### Exemplo Prático

Se o preço de um produto aumenta de R\$10 para R\$12:

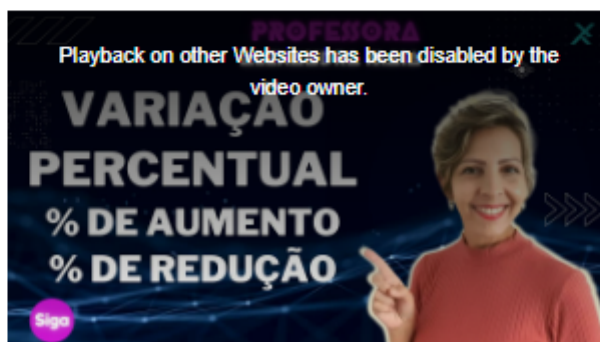
- Variação absoluta:

$$12 - 10 = \text{R\$ } 2 \quad 12 - 10 = \text{R\$ } 2 \quad 12 - 10 = \text{R\$ } 2$$

- Variação percentual:

$$\frac{(12 - 10)}{10} \times 100\% = 20\%$$

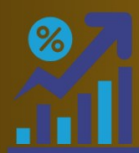
A variação relativa fornece uma perspectiva da significância da mudança em relação ao ponto de partida, o que é fundamental para análises financeiras e pedagógicas.



DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

Diferencia variação absoluta e relativa, ponto muitas vezes negligenciado na prática escolar, mas fundamental para interpretações corretas em contextos financeiros, científicos e estatísticos.



## Composição Acumulada (Porcentagem Composta):

### Compreensão das Mudanças Sucessivas

A composição acumulada ocorre quando uma alteração percentual é aplicada a um valor já modificado por uma alteração anterior.

#### ⚠ Atenção ao erro comum

Um erro frequente é assumir que alterações percentuais sucessivas podem ser simplesmente somadas.

#### 🔍 Exemplo equivocado:

Um aumento de 10% seguido de outro aumento de 10% não resulta em um aumento total de 20%, pois o segundo aumento é calculado sobre o valor já alterado.

#### 📊 Métodos de Cálculo

Para calcular a composição acumulada, há duas abordagens possíveis:

##### ◆ Aplicação sequencial

Aplica-se cada variação percentual uma após a outra, ajustando o valor a cada etapa.

##### ◆ Fórmula direta

Valor Final = Valor Inicial x (1 + Variação1) x (1 + Variação 2) ....

- Para aumentos: usa-se a porcentagem em forma positiva (ex.: 10% → 0,10).
- Para descontos: usa-se a porcentagem em forma negativa (ex.: 10% de desconto → -0,10).

#### 📘 Exemplo prático

Um produto custa R\$100 e sofre dois aumentos sucessivos de 10% cada:

o valor final será  $100 \times (1 + 0,10) \times (1 + 0,10) =$   
 $100 \times 1,1 \times 1,1 =$   
 R\$121.

🔍 Isso mostra que o aumento acumulado é de 21%, e não 20%.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

Trabalha com a noção de alterações sucessivas, destacando que não podem ser somadas de forma simples. Ensina técnicas corretas e reforça a importância de cálculos acumulativos.



## Porcentagem Reversa:

### Porcentagem Reversa

A **porcentagem reversa** envolve encontrar o **valor original** quando se conhece o valor final e a **alteração percentual que o gerou**.

É fundamental compreender que a **variação percentual foi aplicada ao valor original (desconhecido)** — e não ao valor final (conhecido).

#### Técnica de Resolução de Problemas

Uma abordagem eficaz é **configurar uma equação** onde o **valor original é a incógnita**.

#### Exemplo prático:

Um produto foi vendido por **R\$85** após um **desconto de 15%**. Desejamos encontrar o **preço original** (denotado por  $x$ ).

$$\begin{aligned}x - 0,15x &= 85, \\0,85x &= 85. \\x &= \frac{85}{0,85} = \text{R\$}100.\end{aligned}$$

 O valor original do produto era **R\$100**.

Essa técnica pode ser aplicada a qualquer situação que envolva **aumento ou desconto percentual com valor final conhecido**.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

Capacita o professor a trabalhar problemas inversos, nos quais é necessário deduzir o valor inicial. Essa habilidade é essencial para situações reais de comércio, economia e estatística.



**100**

## Aplicações Associadas

 **Matemática Financeira** – Abrange o cálculo de juros simples e compostos, descontos comerciais e racionais, bem como a compreensão de alíquotas tributárias. No regime de juros simples, os valores crescem de forma linear; nos compostos, a evolução é exponencial, evidenciando o impacto da capitalização periódica (SANTOS, 2016).

 **Economia e Investimentos** – A rentabilidade de aplicações e a análise de indicadores macroeconômicos, como inflação, crescimento do PIB e taxa de desemprego, são expressas em porcentagem, possibilitando comparações padronizadas (BRUM, 2022).

 **Estatística e Representação de Dados** – Frequências relativas e acumuladas percentuais, percentis e coeficiente de variação são medidas que permitem interpretar e comunicar informações de forma clara, inclusive por meio de gráficos e tabelas (DEVORE, 2012).

 **Marketing, Negócios e Engenharia Econômica** – Indicadores como participação de mercado, taxa de conversão, margem de lucro e retorno sobre investimento (ROI) são expressos em porcentagem, orientando decisões estratégicas (KOTLER; KELLER, 2012).

 **Direito e Jurimetria** – A aplicação de multas, honorários advocatícios e indenizações, bem como a definição de cotas e repartição de recursos públicos, frequentemente se baseia em percentuais, que também são utilizados na análise estatística de decisões judiciais (OLIVEIRA, 2016).

 **Saúde Pública e Epidemiologia** – Taxas de morbidade, mortalidade e prevalência, bem como a eficácia de tratamentos, são expressas em termos percentuais, permitindo comparações entre populações e períodos distintos (WALDMAN, 2010).

 **Engenharia e Controle de Qualidade** – Percentuais definem tolerâncias dimensionais, composições químicas e variações aceitáveis em processos produtivos, garantindo a padronização e a segurança (DEVORE, 2012).

Expande a visão da porcentagem para múltiplos campos de aplicação, fortalecendo a interdisciplinaridade e oferecendo exemplos concretos para utilização em sala de aula.



## APROFUNDANDO O CONHECIMENTO

Parte não obrigatória.

Curso gratuito de matemática para concursos -



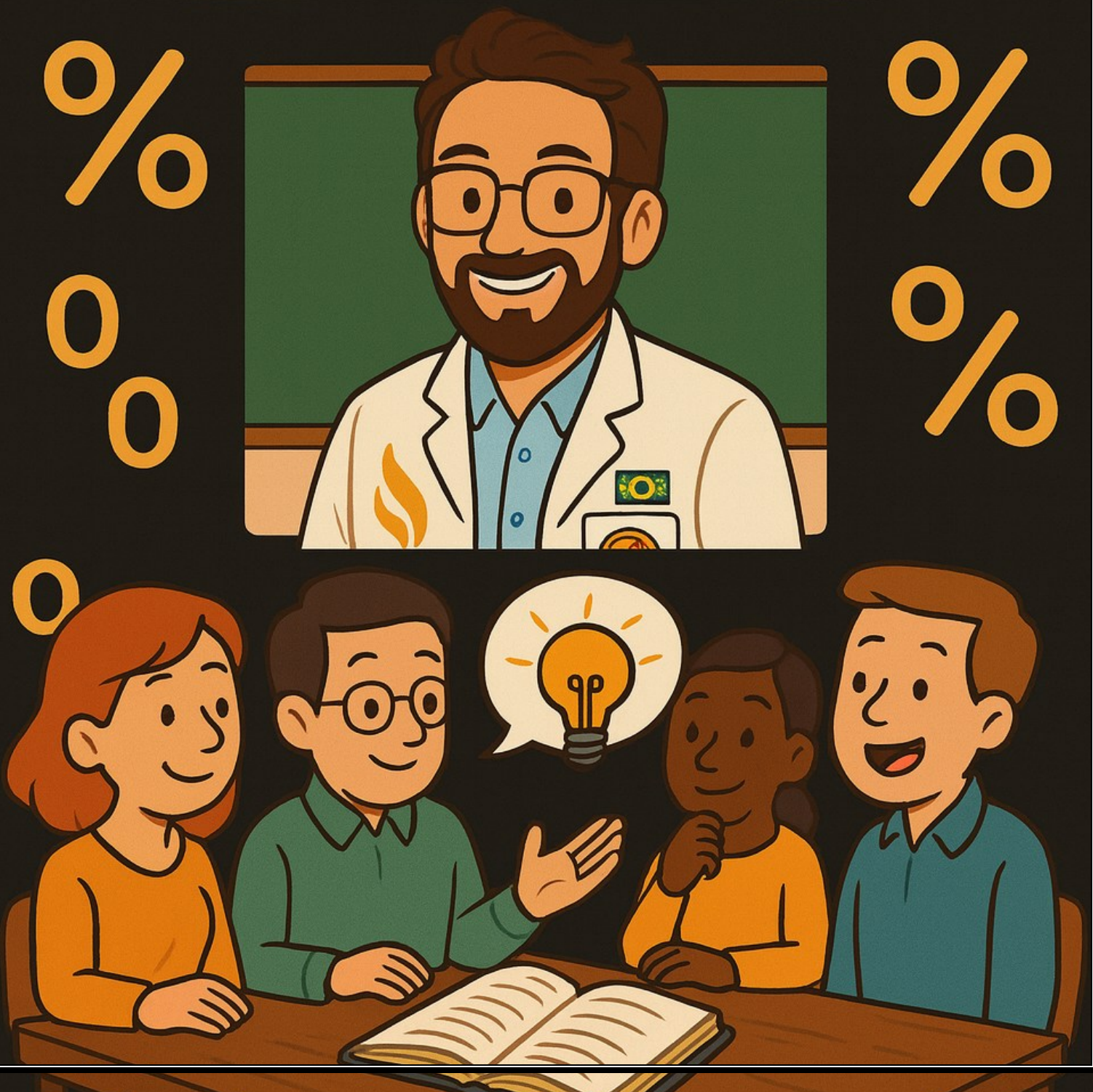
Indica recursos complementares para professores que desejam expandir seu repertório e aprofundar o conhecimento, fortalecendo a autonomia docente.

Ao concluir o Módulo 2, o professor obteve fundamento possibilitando definir e explicar o conceito de porcentagem e seu significado matemático; demonstrar equivalência entre porcentagem, fração e número decimal, realizando conversões de forma precisa; resolver problemas de proporcionalidade aplicando a regra de três simples e composta; calcular variações percentuais, incrementos e descontos, com diferentes métodos de resolução; distinguir variação absoluta e relativa, aplicando corretamente suas fórmulas; calcular composições acumuladas e interpretar seus efeitos em situações reais; determinar porcentagens reversas, identificando valores originais a partir de dados finais; integrar a porcentagem a contextos interdisciplinares, como matemática financeira, estatística e ciências aplicadas.



# MÓDULO 3

## DISCUSSÕES SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA



### MÓDULO 3 - DISCUSSÕES SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Este módulo se aprofunda na Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, um modelo teórico fundamental para a educação que enfatiza a importância da conexão entre novos conhecimentos e a estrutura cognitiva pré-existente do estudante. A teoria afirma que a aprendizagem é mais eficaz e duradoura quando as novas informações são incorporadas de forma substancial e não arbitrária ao que o aluno já sabe.

Para que a aprendizagem significativa ocorra, são necessários três pilares: Subsunoçores, são os conceitos pré-existentes na mente do aluno que servem como "ganchos" ou pontos de ancoragem para as novas informações. Quanto mais organizados e ricos esses subsunoçores, mais fácil se torna o processo de aprendizagem. Ancoragem, a nova informação deve se ligar aos subsunoçores de maneira lógica e com profundidade, indo além da simples memorização, essa é a distinção crucial entre a aprendizagem significativa e a mecânica. Disposição do Aprendiz, o aluno precisa ter a vontade e a motivação interna para relacionar ativamente o novo conteúdo ao seu conhecimento prévio, o engajamento do estudante é, portanto, um fator determinante.

O módulo detalha três tipos de aprendizagem significativa, que descrevem a forma como essa informação se conecta à estrutura cognitiva: Subordinada, ocorre quando um conceito mais específico é aprendido e conectado a uma ideia mais geral já existente. Superordenada, ocorre quando um novo conceito, mais geral, é construído a partir de conceitos mais específicos já dominados pelo aluno. Combinatória, ocorre quando o novo conhecimento se relaciona com um campo de conhecimento mais amplo, sem estar diretamente subordinado ou superordenado a um conceito específico.

A finalidade deste módulo é fornecer uma base teórica sólida sobre a Aprendizagem Significativa, capacitando os professores de matemática a: compreender os princípios essenciais da teoria de Ausubel e seus pilares (subsunoçores, ancoragem e disposição do aprendiz); identificar e diferenciar os três tipos de aprendizagem significativa (subordinada, superordenada e combinatória) por meio de exemplos práticos no contexto do ensino de matemática; utilizar a teoria como uma lente para planejar e desenvolver aulas mais eficazes, que se conectem com o conhecimento prévio dos alunos; aplicar estratégias didáticas que promovam ativamente a aprendizagem significativa, como a contextualização



de conteúdos e a criação de problemas que exijam a combinação de diferentes saberes; otimizar o engajamento e a retenção do conhecimento por parte dos alunos, transformando a aprendizagem de algo mecânico em algo profundo e com sentido.

### Módulo 3 - Discussões sobre a Aprendizagem Significativa



#### A Aprendizagem Significativa na Formação de Professores de Matemática

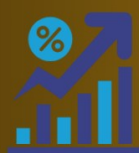
Este módulo está estruturado para guiar os participantes pelos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa, explorando seus princípios essenciais e as condições necessárias para sua ocorrência.

#### Objetivos do módulo

- Apresentar os tipos de aprendizagem significativa:
  - Subordinada
  - Superordenada
  - Combinatória
- Ilustrar cada tipo com exemplos específicos no contexto da matemática.
- Fornecer uma compreensão aprofundada da teoria e suas implicações na prática pedagógica.
- Apresentar estratégias práticas para aplicação em sala de aula, com foco em otimizar:
  - o aprendizado dos alunos;
  - o engajamento nas aulas de Matemática.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2001.  
 AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

Serve como um mapa do módulo, apresentando os objetivos e a estrutura geral. Ele estabelece a relevância do tema para o professor de matemática e antecipa o conteúdo a ser explorado, gerando uma expectativa e um roteiro claro para o estudo.



100

# Aprendizagem Significativa na Formação de Professores de Matemática

## Fundamentos Teóricos

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, constitui um arcabouço teórico robusto e altamente relevante para o ensino de Matemática.

O princípio central da teoria afirma que:

A aprendizagem é mais eficaz quando novas informações são conectadas à estrutura de conhecimento pré-existente do aluno de maneira não arbitrária e substantiva.

### Objetivos da Lição

- Compreender os fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa.
- Explorar estratégias práticas para sua aplicação em sala de aula.
- Promover o engajamento ativo dos alunos e a otimização da aprendizagem matemática.



### Aplicação em Sala de Aula

Esta lição tem como foco a aplicação prática da teoria para:

- Desenvolver aulas mais conectadas aos conhecimentos prévios dos estudantes;
- Estimular a participação ativa e o pensamento crítico;
- Fortalecer o processo de ensino-aprendizagem em Matemática de forma significativa.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teoria da aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2011.

Apresenta a definição formal da teoria de Ausubel e o seu princípio central. O foco é fornecer uma base sólida, destacando a importância da conexão não arbitrária e substantiva do novo conhecimento com o conhecimento pré-existente. A intenção é que o professor internalize esse princípio como a essência do seu trabalho pedagógico.



## Princípios Centrais da Aprendizagem Significativa:

### Pilares da Aprendizagem Significativa: Subsunoçores, Ancoragem e Disposição do Aprendiz

#### ■ A Prioridade do Conhecimento Prévio (Subsunoçores)

O conceito de **subsunoçores**, central na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, refere-se às **estruturas de conhecimento relevantes e preexistentes** na mente do aprendiz. Esses subsunoçores funcionam como **pontos de ancoragem** para novas informações.

- Quanto mais **organizados e ricos** forem os subsunoçores, mais fácil será promover uma **aprendizagem significativa**.
- A **facilitação substantiva** ocorre quando **novas ideias** interagem de maneira **não literal e não arbitrária** com o conhecimento já existente.

#### ■ Conexão Não Arbitrária e Substantiva (Ancoragem)

Para que a aprendizagem seja significativa, a **nova informação** deve estabelecer uma conexão:

- **Não arbitrária**: deve fazer **sentido lógico** e ser **relevante**.
- **Substantiva**: a conexão deve ser **profunda**, indo além da **memorização superficial**.

Essa distinção é essencial para diferenciar a **aprendizagem significativa** da **aprendizagem mecânica**, que é baseada na repetição e resulta em **baixa retenção** e **transferência limitada**.

#### ■ Disposição do Aprendiz para a Aprendizagem Significativa

Mesmo que os conteúdos sejam potencialmente significativos, **não haverá aprendizagem significativa** sem a **disposição ativa do aluno**. É necessário:

- **Vontade de aprender**;
- **Motivação interna**;
- **Abertura para relacionar** novas informações com o que já se sabe.

Ou seja, o **engajamento do aprendiz** é um **fator determinante** para o sucesso da aprendizagem significativa.



AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.  
MOREIRA, Marco Antonio. *Teoria da aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2011.

Desmembra a teoria em seus componentes práticos e conceituais. Ao detalhar os conceitos de subsunoçores, ancoragem e disposição do aprendiz, o material capacita o professor a identificar as condições necessárias para que a aprendizagem significativa ocorra. O texto oferece um diagnóstico pedagógico, permitindo ao professor analisar por que alguns alunos aprendem de forma mais eficaz que outros.



100

# Tipos de Aprendizagem Significativa em Matemática .

## 1. Aprendizagem Subordinada:

### O que é a Aprendizagem Subordinada?

A aprendizagem subordinada ocorre quando novas informações mais específicas são relacionadas a conceitos mais gerais que já fazem parte da estrutura cognitiva do aluno.

- O novo conteúdo ganha significado ao ancorar-se em ideias pré-existentes, mais abrangentes.
- A nova ideia funciona como exemplo, especificação ou aplicação de um conceito maior já compreendido.

 **Exemplo clássico:** Um estudante já conhece o conceito de "escola" e passa a aprender sobre seus diferentes tipos (pública, particular, militar...), subordinando o novo conhecimento ao conceito amplo já aprendido.

### Exemplos no Ensino de Matemática: Foco em Porcentagem

Aplicações claras da aprendizagem subordinada na matemática incluem:

- Após compreender o conceito geral de **razão e proporção**, aprender a calcular **porcentagens** como casos específicos de razões com denominador 100.
- Entender **aumento percentual** ou **desconto percentual** como aplicações práticas do conceito mais amplo de variação proporcional.
- Compreender **juros simples** como uma aplicação da porcentagem em contextos financeiros.

### Como Aplicar na Sala de Aula

Para fomentar a aprendizagem subordinada:

- Comece com conceitos fundamentais e amplos, como razão, proporção e variação.
- Introduza a porcentagem como uma aplicação contextualizada desses conceitos.
- Use analogias (como "cada 100 partes"), mapas conceituais e situações do cotidiano (descontos, impostos, lucros) para evidenciar as conexões.

 **Dica didática:** Evite iniciar por fórmulas ou exceções. Prefira apresentar primeiro o **princípio geral** e, depois, seus desdobramentos.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.  
MOREIRA, Marco Antonio. *Teoria da aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2011.

Esta lição é dedicada Aprendizagem Subordinada foca na introdução de novos conceitos a partir de ideias amplas, o que é um ponto de partida didático comum.



100

## Tipos de Aprendizagem Significativa em Matemática .

### 2. Aprendizagem Superordenada

#### O que é a Aprendizagem Superordenada?

A aprendizagem superordenada ocorre quando o aprendiz constrói um novo conceito mais geral ou inclusivo, a partir da análise de ideias previamente aprendidas, que eram mais específicas.

- O novo conceito engloba e subordina os anteriores, funcionando como uma síntese de conhecimentos específicos.
- A aprendizagem ocorre por meio de abstração, indução e síntese.
- Ocorre quando o conhecimento prévio é mais restrito e o novo material passa a organizá-lo sob uma ideia mais ampla.

 **Exemplo clássico:** Um estudante conhece tipos de escolas (pública, confessional, militar...) e, ao identificar o que têm em comum, forma o conceito mais abrangente de “escola”.

#### Exemplo no Ensino de Matemática com Porcentagem – Aprendizagem Superordenada

Um aluno já aprendeu situações específicas envolvendo porcentagem, como:

- calcular descontos em compras,
- adicionar acréscimos em preços,
- determinar comissões ou taxas,
- analisar variações em gráficos de dados.

A partir da comparação dessas situações, o estudante passa a compreender o conceito mais amplo de porcentagem como uma razão com denominador 100, reconhecendo que todas essas aplicações são casos particulares de um mesmo princípio matemático. Essa síntese representa a aprendizagem superordenada, pois o conceito geral de porcentagem passa a organizar e integrar os conhecimentos específicos já adquiridos.

 **Dica didática:** Use mapas conceituais para visualizar como conceitos específicos se integram em ideias mais amplas.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.  
MOREIRA, Marco Antonio. *Teoria da aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2011.

Detalha, com exemplos contextualizados especialmente com o tema porcentagem, os três tipos de aprendizagem significativa, possibilitando ao professor reconhecer e aplicar cada um deles em sua prática. Aprendizagem Superordenada aborda o processo de síntese e generalização, estimulando o professor a pensar em atividades que levem o aluno a construir conceitos mais complexos.



100

## Tipos de Aprendizagem Significativa em Matemática .

### 3. Aprendizagem Combinatória

#### O que é a Aprendizagem Combinatória?

A aprendizagem combinatória ocorre quando novas informações se conectam a um conjunto mais amplo de conhecimentos já existentes, sem que haja subordinação ou superordenação direta a um conceito específico.

- Essa forma de aprendizagem não depende de um único subsunçor, mas de um campo cognitivo abrangente.
- O novo conteúdo amplia, integra ou reestrutura o que já se sabe, criando novas perspectivas e aplicações.

 **Exemplo clássico:** Para compreender as relações entre escola e sociedade, não basta conhecer os conceitos isolados — é preciso combinar conhecimentos anteriores para produzir um novo entendimento relacional.

#### Exemplo no Ensino de Matemática com Porcentagem – Aprendizagem Combinatória

Um aluno que já domina o conceito de porcentagem e possui conhecimentos prévios de aritmética, estatística e leitura de gráficos é desafiado a analisar uma pesquisa sobre o consumo de energia em diferentes regiões. Ele precisa calcular variações percentuais, interpretar dados em tabelas, converter frações em porcentagens e relacionar essas informações com médias e tendências.

Nesse processo, o novo conhecimento não é subordinado nem superordenado a um conceito específico, mas se constrói pela combinação de múltiplos saberes já adquiridos, como regras de três, proporções, noções estatísticas e interpretação de gráficos. Essa integração caracteriza a aprendizagem combinatória, pois o aluno amplia sua compreensão ao conectar e aplicar conhecimentos de diferentes áreas em uma situação nova e significativa.

#### Como Aplicar na Sala de Aula

Para promover a aprendizagem combinatória:

- Proponha problemas interdisciplinares e contextualizados, que exijam a ativação de diferentes áreas do conhecimento matemático.
- Estimule os alunos a identificar relações, padrões e transferências de aprendizagem entre conteúdos já estudados.
- Use situações reais, projetos integradores ou desafios matemáticos como ferramentas para favorecer a combinação significativa de ideias.

 **Dica didática:** Incentive os estudantes a explicar como diferentes conceitos se conectam para resolver um problema. Esse processo fortalece a construção de uma estrutura cognitiva mais integrada.

AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.  
MOREIRA, Marco Antonio. *Teoria da aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2011.

Fornece orientações práticas e estratégias para implementar a teoria em atividades e sequências didáticas, com ênfase na valorização dos conhecimentos prévios, na conexão



lógica entre conceitos e na criação de situações de aprendizagem que promovam a participação ativa dos alunos. Aprendizagem Combinatória apresenta a forma mais complexa e integradora da aprendizagem, incentivando o professor a criar problemas interdisciplinares e contextualizados, que exigem que o aluno mobilize diferentes saberes. A intenção é, com esses três textos, fornecer um guia prático e completo de como o professor pode atuar em diferentes momentos do processo de ensino, seja introduzindo um tema ou consolidando o aprendido.

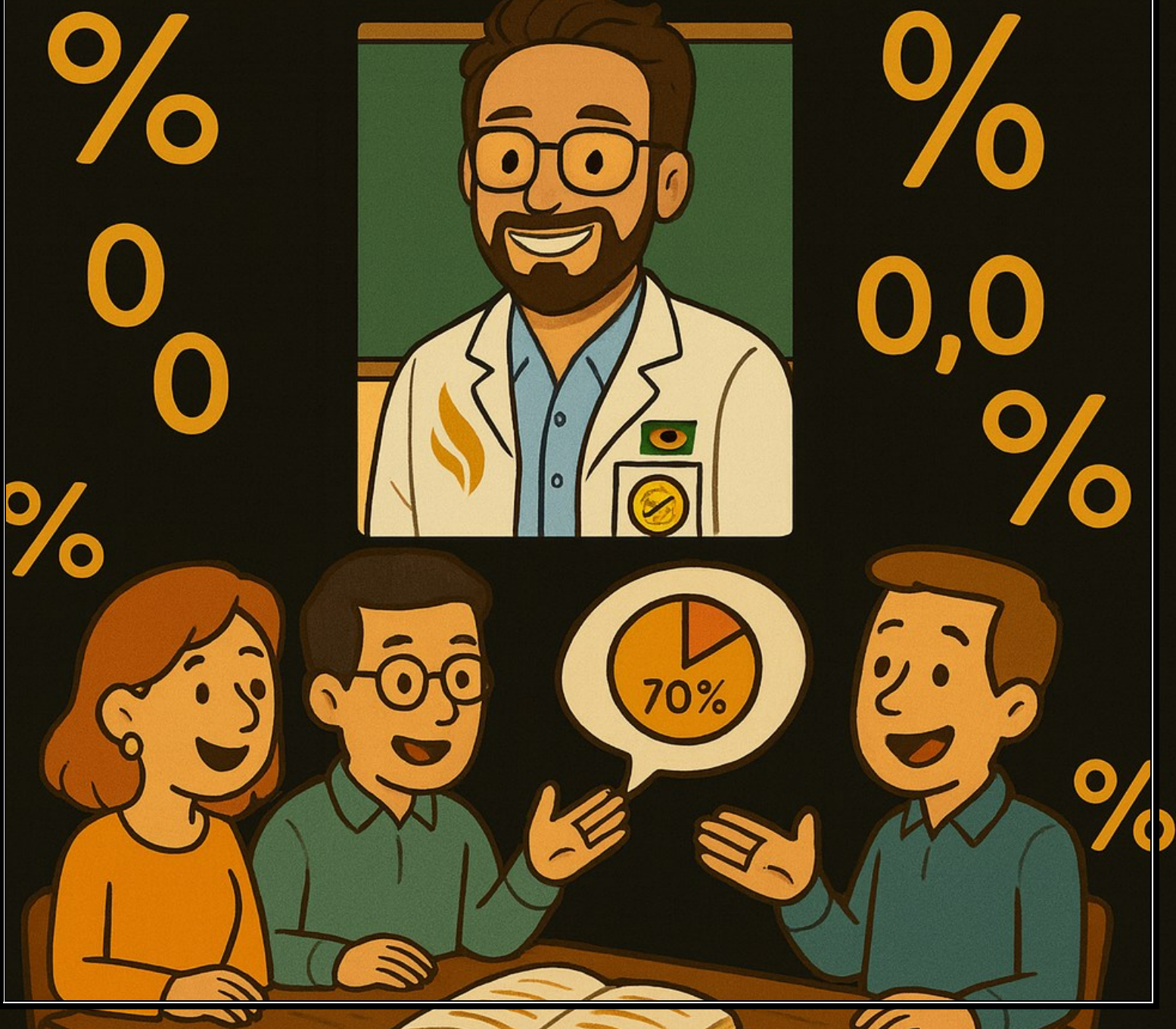
Ao final deste módulo, o professor deverá ser capaz de identificar os princípios centrais da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel; diferenciar os três tipos de aprendizagem significativa subordinada, superordenada e combinatória a partir de exemplos concretos da prática pedagógica; reconhecer a importância dos subsunçores e da disposição do aprendiz para a ocorrência da aprendizagem significativa; desenvolver e aplicar estratégias de ensino que promovam ativamente os diferentes tipos de aprendizagem significativa em sala de aula, especialmente no tema de porcentagem; elaborar planos de aula que partam de conceitos que induzam a generalizações ou integrem múltiplos saberes; justificar a importância de contextualizar os conteúdos matemáticos para o engajamento e a compreensão dos alunos.

O conjunto do material busca, portanto, construir um conhecimento sólido e aplicável. Ele parte da teoria, destrincha seus elementos e exemplifica cada tipo de aprendizagem no contexto da matemática, preparando o professor para ser um mediador mais intencional e eficaz na sala de aula.



# MÓDULO 4

## ARTICULAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS PROPOSTAS DE ENSINO DE PORCENTAGEM



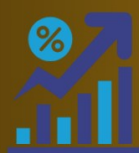
### 3 MÓDULO 4 - ARTICULAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E AS PROPOSTAS DE ENSINO DE PORCENTAGEM

Este módulo se dedica a explorar a Aprendizagem Significativa, uma teoria que busca conectar novos conhecimentos aos conceitos já existentes na estrutura cognitiva do estudante, de forma que o aprendizado seja duradouro e com sentido. Para isso, são apresentadas duas ferramentas visuais poderosas e complementares: os Mapas Conceituais e o Diagrama V de Gowin.

A principal finalidade deste módulo é fornecer aos professores formadores ferramentas metodológicas e didáticas, baseadas na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, para o ensino de porcentagem e outros conteúdos matemáticos. O objetivo é transcender a memorização de fórmulas e procedimentos, promovendo uma compreensão mais profunda, contextualizada e interconectada dos conceitos matemáticos.

As ferramentas visuais, Mapas Conceituais e Diagrama V servem a propósitos específicos:

- Mapas Conceituais: Ajudam a organizar o conhecimento de forma hierárquica, a visualizar as relações entre diferentes ideias e a diagnosticar lacunas na compreensão dos alunos. Eles funcionam como uma estratégia de ensino e aprendizagem, além de um instrumento de avaliação formativa.
- Diagrama V de Gowin: Estimula o pensamento investigativo e a metacognição, permitindo que os alunos compreendam como o conhecimento é construído. Ele articula explicitamente a teoria (conceitos) com a prática (metodologia), tornando o raciocínio matemático mais visível e estruturado.



The number 100 in a stylized, bold, black font with horizontal lines underneath.

## Módulo 4 - Articulações entre Aprendizagem Significativa e as propostas de Ensino de Porcentagem



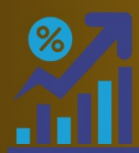
### Duas poderosas ferramentas para a Aprendizagem Significativa na Matemática

Preparar o terreno para a aprendizagem significativa é como semear boas ideias em solo fértil 🌱. E quando o assunto é a temida porcentagem, desvendá-la de um jeito que faça sentido, conectando-a ao nosso dia a dia, é um verdadeiro superpoder!

Neste mergulho, vamos desvendar como a mente genial de Ausubel nos guia, mostrando que a porcentagem não é um bicho de sete cabeças, mas sim um conceito flexível que se encaixa em diversas situações, como peças de um quebra-cabeça 🧩.

📖 E para essa aventura, teremos dois aliados visuais incríveis: os Mapas Conceituais, que são como GPS para o nosso conhecimento, e o Diagrama V, a bússola que nos orienta entre o "pensar" e o "fazer" na matemática. Prepare-se para ver a porcentagem com novos olhos e transformar sua forma de ensinar e aprender!

Introduz, de forma motivadora e contextualizada, a importância da aprendizagem significativa na matemática, destacando o papel dos Mapas Conceituais e do Diagrama V como recursos visuais e organizadores cognitivos capazes de facilitar a compreensão e o ensino da porcentagem.



100

## Mapa Conceitual

### Mapas Conceituais: Ferramentas Visuais para a Aprendizagem Significativa

#### O que são Mapas Conceituais?



Os **Mapas Conceituais** são representações gráficas que organizam e expressam visualmente o conhecimento, destacando as **relações significativas entre conceitos**.

- São compostos por **nós** (conceitos) conectados por **linhas rotuladas** (proposições), formando enunciados com sentido lógico.
- Costumam seguir uma **estrutura hierárquica**, com **conceitos mais gerais no topo** e **mais específicos na base**.

Essa organização facilita a **compreensão integrada** e permite visualizar como os conceitos se conectam entre si.



#### Aplicações no Ensino de Matemática

Os Mapas Conceituais têm múltiplos usos no contexto educacional:

- **Planejamento didático:** Professores podem usá-los para estruturar suas aulas, garantindo uma **sequência lógica e coerente** dos conteúdos.
- **Estratégia de aprendizagem:** Estudantes podem elaborar mapas para organizar, revisar e aprofundar a compreensão de temas matemáticos.
- **Avaliação formativa:** A produção de mapas conceituais pelos alunos pode ser usada para avaliar seu **nível de compreensão conceitual** e a **capacidade de estabelecer conexões significativas**.

#### Exemplo de Uso em Matemática com o Tema "Porcentagem"

Suponha um mapa conceitual com o tema central "Porcentagem":

- **Conceito central:** Porcentagem
- **Conceitos subordinados:** Fração, Proporção, Aumento Percentual, Desconto, Regra de Três, Aplicações Financeiras
- **Proposições:**
  - "Porcentagem é uma forma de representar uma fração com denominador 100."
  - "Porcentagem está relacionada a proporções em contextos variados."
  - "Desconto e aumento percentual são aplicações práticas de porcentagem."

Apresenta o conceito, a estrutura e as possibilidades pedagógicas dos Mapas Conceituais, evidenciando seus usos no ensino de matemática, especialmente em



100

conteúdos como porcentagem, e ressaltando os benefícios dessa ferramenta para organização, revisão e avaliação da aprendizagem.

## Como montar um Mapa Conceitual?

### Cmap Cloud: Criando e Compartilhando Mapas Conceituais na Nuvem



#### O que é o Cmap Cloud?

O Cmap Cloud é uma plataforma gratuita que permite criar, armazenar, acessar e compartilhar mapas conceituais online, de qualquer lugar e dispositivo. Ele integra as funcionalidades do CmapTools tradicional com os recursos da computação em nuvem.

#### O que é um Mapa Conceitual? (Revisando o Conceito)

- Um mapa conceitual é uma ferramenta gráfica que representa visualmente as relações entre conceitos.
- É composto por:
  - **Nódulos (nós):** caixas ou círculos com os conceitos.
  - **Conexões (arcos):** linhas ou setas que ligam os conceitos com palavras de ligação, formando proposições com sentido lógico.
- A estrutura é geralmente hierárquica, com conceitos mais gerais no topo.

#### O que o Cmap Cloud Permite Fazer?

-  Armazenar, acessar e editar seus mapas conceituais de qualquer local com internet.
-  Compartilhar mapas com colegas e colaborar na construção conjunta.
-  Integrar mapas criados no CmapTools Desktop com a versão Web.
-  Recuperar ou alterar a senha da conta com facilidade.

#### Como Utilizar o Cmap Cloud?

1.  Crie uma conta gratuita no site oficial do Cmap Cloud.
2.  Acesse a plataforma online e comece a criar ou editar mapas conceituais.
3.  Sincronize seus mapas entre diferentes dispositivos.
4.  Use o CmapTools na Nuvem para uma experiência completa, sem necessidade de instalação local.

#### Para Quem é Indicado?

O Cmap Cloud é útil para:

-  **Estudantes:** na organização de conteúdos, revisão e estudos.
-  **Professores:** no planejamento de aulas, construção de materiais e avaliação conceitual.
-  **Profissionais:** em reuniões, brainstorming e elaboração de projetos.
-  **Usuário móvel:** ideal para quem precisa trabalhar com mapas conceituais durante viagens ou deslocamentos.



Capacita o docente para utilizar a plataforma Cmap Cloud na criação, edição e compartilhamento de mapas conceituais, promovendo autonomia tecnológica e facilitando a incorporação dessa ferramenta digital no planejamento e na prática pedagógica.

## Mapa conceitual na porcentagem

### Mapas Conceituais na Prática: Multiplicando a Aprendizagem Significativa!

Prezado(a) cursista,

Chegamos a um ponto em que a teoria e a ferramenta se unem para transformar sua prática em sala de aula! Nas lições anteriores, desvendamos o poder dos **mapas conceituais** como organizadores do conhecimento e exploramos o **Cmap Cloud** como um aliado para criá-los e compartilhá-los de forma dinâmica.



Agora, é a hora de levar essa potente ferramenta para o coração do seu trabalho: para **seus alunos e para os diversos conteúdos da matemática**! Você, professor(a) de matemática, sabe que nosso grande desafio é fazer com que os conceitos não sejam apenas memorizados, mas verdadeiramente **compreendidos e conectados**. É aqui que os mapas conceituais se revelam seus melhores parceiros! Imagine seus alunos construindo seus próprios mapas sobre **funções**, conectando domínio, contradomínio, imagem, gráficos e tipos de função. Ou visualizando as relações entre **geometria plana e espacial**, ligando áreas, volumes, teoremas e aplicações práticas. Pense no impacto de vê-los desvendar a estrutura do **pensamento algébrico**, mapeando equações, inequações, sistemas e suas representações.

Ao propor a criação de mapas conceituais, você não está apenas atribuindo uma tarefa; você está convidando seus alunos a:

- **Tornarem-se arquitetos do próprio conhecimento**: Eles não apenas recebem informações, mas ativamente as organizam, hierarquizam e estabelecem relações significativas.
- **Revelarem o seu raciocínio**: As conexões que eles constroem (ou deixam de construir) em seus mapas são janelas para o seu processo de pensamento, revelando onde o entendimento é sólido e onde ainda há pontos a serem explorados.
- **Desenvolverem autonomia e criatividade**: Não há um mapa "certo" único. Há o mapa que faz sentido para eles, o que fomenta a personalização da aprendizagem e a busca por novas conexões.
- **Engajarem-se de forma ativa**: A construção de um mapa é uma atividade prática, visual e reflexiva que tira o aluno da passividade.

**Liberte o potencial de seus alunos!** Use os mapas conceituais para ir além do tradicional e incentive-os a:

- **Planejar projetos**: Seja na matemática financeira, na estatística ou na geometria, um mapa pode ser o ponto de partida para organizar ideias.
- **Revisar conteúdos complexos**: Um mapa bem estruturado se torna um guia visual poderoso para revisões pré-prova ou para relembrar temas antigos.
- **Estudar para olimpíadas e desafios**: A capacidade de conectar diferentes áreas da matemática é essencial, e os mapas conceituais podem ser um treinamento valioso.
- **Apresentar conceitos**: Peça que usem seus mapas como roteiro para explicar um conteúdo aos colegas, fortalecendo a compreensão e a comunicação matemática.

O **Cmap Cloud** é a ferramenta que pode democratizar ainda mais essa prática, permitindo que seus alunos criem, compartilhem e colaborem em seus mapas de qualquer lugar. Incentive-os a explorar essa plataforma e a construir um repositório de conhecimento colaborativo.

Você tem em suas mãos uma metodologia capaz de transformar a maneira como seus alunos aprendem e se relacionam com a matemática. Não se limite a um único conteúdo; **ouse explorar os mapas conceituais em cada novo tópico, em cada desafio, em cada oportunidade de construir pontes no conhecimento matemático**.

Sua motivação em promover a aprendizagem significativa fará a diferença. Vá em frente e inspire seus alunos a mapear o mundo da matemática!



100

Estimula a aplicação prática dos Mapas Conceituais no ensino de matemática, incentivando o professor a propor atividades em que os alunos construam seus próprios mapas, desenvolvendo autonomia, pensamento crítico, organização conceitual e conexões significativas entre tópicos.

## Definição do diagrama em V (V epistemológico)

### Diagrama V de Gowin: Integração entre Conceito e Ação na Aprendizagem Matemática

#### O que é o Diagrama V?

O Diagrama V, também chamado de V de Gowin ou V epistemológico, é uma ferramenta gráfica criada por D. Bob Gowin para ajudar alunos e professores a compreender a estrutura e a construção do conhecimento, especialmente no contexto da investigação científica e da resolução de problemas.

#### Como é estruturado o Diagrama V?

- O Diagrama é organizado como um "V":
  - No vértice: uma **questão-problema central** orienta a análise.
  - Lado esquerdo: representa o **domínio conceitual** – com **teorias, conceitos, leis, princípios e conhecimentos prévios**.
  - Lado direito: representa o **domínio metodológico** – com os **procedimentos, registros, estratégias e conclusões** utilizados na prática.
- O objetivo é **ligar o pensar (teoria)** com o **fazer (prática)**, promovendo uma aprendizagem mais reflexiva e integrada.

#### Aplicação na Matemática

O Diagrama V é uma ferramenta poderosa para:

- **Guiar investigações matemáticas** e promover a resolução estruturada de problemas.
- **Relacionar conceitos abstratos** (como fórmulas, propriedades ou leis) com **procedimentos práticos** (como cálculos, representações ou simulações).
- **Fomentar conexões** entre a **teoria matemática** e seu uso em **situações concretas**.
- **Estimular a metacognição**, ou seja, fazer os alunos **refletirem** sobre como o conhecimento matemático é **construído, aplicado e validado**.

#### Por que usar com seus alunos?

- Torna o raciocínio matemático **mais visível e estruturado**.
- Incentiva uma abordagem **investigativa e ativa** da aprendizagem.
- Facilita o **planejamento de aulas investigativas** e o **acompanhamento do raciocínio dos estudantes**.
- Apoia a **avaliação formativa**, permitindo observar como os alunos articulam teoria e prática.

#### Sugestão Didática

Você pode propor aos alunos um **problema desafiador de Matemática** e pedir que organizem o raciocínio em um Diagrama V. Isso os ajudará a explicitar:

- O que já sabem (lado conceitual).
- O que precisam fazer para resolver (lado metodológico).
- Como os dois lados se conectam.

GOWIN, D. B. *O entendimento do conhecimento: estrutura e construção*. São Paulo: EPU, 1988.

MOREIRA, M. A. *Teoria da aprendizagem significativa: um referencial para organizar o ensino*. Campinas: UNICAMP, 2011.

MOREIRA, M. A.; BUENO, W. A. O diagrama V como facilitador da aprendizagem significativa. *Ciência & Ensino*, São Paulo, n. 4, p. 75-86, 1997.



100

Apresenta o conceito, a estrutura e a função do Diagrama V de Gowin como recurso para integrar teoria e prática na aprendizagem matemática, destacando seu potencial para favorecer a investigação, a reflexão e a explicitação do raciocínio dos estudantes.

## V Epistemológico na Porcentagem

### O Diagrama V: Conectando a Teoria à Prática em Cada Descoberta Matemática!

Prezado(a) cursista,

Você já mergulhou nos fundamentos do **Diagrama V**, compreendendo sua estrutura e seu potencial para organizar o conhecimento. Agora, é o momento de levar essa ferramenta poderosa para a sua sala de aula e desvendar com seus alunos como a **teoria e a prática da matemática** se entrelaçam em cada descoberta!

Assim como os mapas conceituais, o Diagrama V é uma representação visual que vai muito além de uma simples forma de organizar ideias. Ele é uma bússola que orienta a investigação, o planejamento e a análise de qualquer atividade matemática, transformando o aprendizado em uma jornada de exploração consciente.

#### Domínio teórico-conceitual

**Filosofia:**  
A Matemática é uma linguagem poderosa para modelar, quantificar e compreender fenômenos do mundo real e social. O raciocínio proporcional é fundamental para a literacia quantitativa.

**Teorias:**  
Teoria das Razões e Proporções.  
Teoria dos Números Racionais.

**Princípios:**  
Porcentagem é uma razão de base 100 ( $p\% = p/100$ ).  
Relação fundamental:  $\text{Parte} = (\text{Taxa Percentual} / 100) \times \text{Todo}$ .  
Regra de três pode ser usada para resolver problemas de porcentagem.  
Equivalência entre representações: Porcentagem, Fração, Decimal.  
Princípios de cálculo de acréscimos e descontos percentuais.  
Fórmula de Juros Simples:  $J = C \times i \times t$ .

**Conceitos-Chave:**  
Porcentagem (%); Razão, Proporção; Fração (especialmente centesimal); Número Decimal; Base de Cálculo (o "Todo", o 100%); Taxa Percentual (i); Parte (correspondente à porcentagem); Acréscimo / Aumento Percentual; Desconto / Redução Percentual; Juros Simples (Capital, Taxa, Tempo, Juros, Montante).

#### PORCENTAGEM

"Como a porcentagem pode ser utilizada para resolver problemas práticos e compreender situações financeiras e sociais?"

#### Domínio Metodológico

**Afirmações de Valor:**  
Saber calcular e interpretar porcentagens é crucial para a tomada de decisões financeiras conscientes (compras, investimentos, empréstimos).  
Compreender porcentagens permite uma análise crítica de informações veiculadas na mídia (notícias, pesquisas, estatísticas).  
É uma ferramenta essencial para a cidadania ativa e informada.

**Afirmações de Conhecimento:**  
"Um desconto de 20% em um produto de R\$150 significa uma economia de R\$30."  
"Se a inflação foi de 5% ao ano, um produto que custava R\$100 passou a custar R\$105."  
"Aplicar R\$1000 a juros simples de 1% ao mês por 3 meses resulta em R\$30 de juros."

**Transformações:**  
Calcular a porcentagem de um número (achar a parte).  
Calcular o valor total dado uma parte e sua porcentagem (achar o todo).  
Calcular a taxa percentual que uma parte representa do todo.  
Calcular valores após acréscimos ou descontos percentuais.  
Aplicar a fórmula de juros simples.  
Converter entre porcentagem, fração e decimal.  
Construir e interpretar tabelas e gráficos com dados percentuais.  
Analisar dados estatísticos expressos em porcentagem.

**Registros:**  
Resultados numéricos de cálculos intermediários e finais.  
Respostas escritas para os problemas propostos.  
Tabelas preenchidas com dados.  
Gráficos desenhados pelos alunos.  
Anotações de preços, descontos, taxas de juros de exemplos reais.  
Dados coletados em pesquisas (ex: contagem de votos).

**EVENTOS / OBJETOS** Resolução de problemas contextualizados envolvendo: Cálculo de descontos em compras. Cálculo de acréscimos (gorjetas, impostos). Cálculo de juros simples em aplicações ou empréstimos de curto prazo. Análise e interpretação de dados de pesquisas de opinião ou estatísticas simples (ex: resultados de eleições, composição de uma população, dados nutricionais). Discussão de notícias ou anúncios que utilizam porcentagem.

☞Pense comigo: quantas vezes seus alunos se perdem ao tentar resolver um problema, sem saber por onde começar ou como conectar o que aprenderam na teoria com a situação prática? O Diagrama V surge como a ponte perfeita, incentivando-os a:



100

Orienta o uso prático do Diagrama V na resolução de problemas de matemática, especialmente no tema porcentagem, promovendo uma abordagem investigativa, reflexiva e autônoma, em que o estudante conecta conceitos teóricos com procedimentos práticos para construção de significado.

Ao final deste módulo, o professor deverá, compreender os fundamentos da teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel; identificar as características e a estrutura de um Mapa Conceitual e de um Diagrama V de Gowin; articular a teoria da Aprendizagem Significativa com o uso prático de Mapas Conceituais e do Diagrama V no ensino de matemática; utilizar o Cmap Cloud como uma ferramenta digital para a criação e colaboração de mapas conceituais; planejar e aplicar atividades didáticas que envolvam a construção de Mapas Conceituais e do Diagrama V para o ensino de porcentagem e outros tópicos matemáticos; avaliar a compreensão conceitual dos alunos por meio da análise de seus Mapas Conceituais e Diagramas V; incentivar os alunos a se tornarem construtores ativos de seu próprio conhecimento, desenvolvendo autonomia e pensamento crítico.



100

# AVALIAÇÃO



## 4 AVALIAÇÃO

As avaliações da aprendizagem neste produto educacional foram concebidas para ser um processo contínuo e integrado à dinâmica de cada módulo, assegurando que o professor-cursista absorva os conteúdos, demonstre a compreensão e a capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos. Ao invés de uma avaliação final única, o percurso avaliativo está intrinsecamente ligado ao progresso em cada módulo da formação, refletindo a metodologia totalmente online que permite o estudo no próprio ritmo.

Para o avanço entre os módulos e, conseqüentemente, a certificação, os participantes deverão demonstrar proficiência no conteúdo por meio de questões fechadas, que podem ser de múltipla escolha ou de relacionamento. A escolha por esses formatos visa testar a compreensão dos conceitos-chave apresentados em artigos, vídeos, aplicativos e dados abertos disponibilizados em cada módulo.

Um critério fundamental para a aprovação é o alcance de uma média superior a 60% nas atividades avaliativas de cada módulo. Para facilitar o processo de aprendizagem e permitir que os cursistas consolidem seu entendimento, serão concedidas até três tentativas para alcançar a pontuação mínima necessária. Essa flexibilidade reconhece que o aprendizado é um processo iterativo, oferecendo oportunidades para revisão e aprofundamento.

Além das avaliações formais por meio das questões nos módulos, a natureza do curso, com sua ênfase na análise de relatórios reais da Prova Paraná e na construção de Mapas Conceituais e Diagramas V, incentiva uma autoavaliação constante. A interação com dados abertos e a manipulação de ferramentas para organizar o conhecimento promovem a reflexão ativa e o diagnóstico de lacunas conceituais por parte do próprio cursista, alinhando-se diretamente com os princípios da Aprendizagem Significativa.



The number 100 in a stylized, bold font, with horizontal lines underneath it.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de formação continuada desenvolvido nesta dissertação tem como foco a qualificação docente para o ensino de porcentagem, ancorado nos fundamentos da Teoria da Aprendizagem Significativa e sustentado por análises diagnósticas oriundas da Prova Paraná. A proposta formativa emerge de um problema identificado empiricamente: os baixos índices de acerto no descritor D16, relativo à resolução de problemas com porcentagem, evidenciam uma lacuna significativa na aprendizagem matemática dos estudantes.

Cada módulo não é uma unidade isolada, mas um componente essencial que se conecta e se complementa aos demais, construindo uma compreensão profunda e aplicável dos temas propostos.

O Módulo 1 serve como a pedra fundamental do curso, estabelecendo o cenário e a importância das avaliações externas no sistema educacional. Ao focar na Prova Paraná, o curso imediatamente contextualiza a discussão em uma realidade concreta para muitos dos cursistas. A abordagem vai além da mera apresentação do que são avaliações externas, aprofundando-se em seu papel diagnóstico e formativo, desmistificando a visão de que seriam apenas instrumentos de controle. A ênfase na identificação de padrões e lacunas de aprendizagem, bem como na proposição de intervenções pedagógicas, ressalta a finalidade prática do curso. A inclusão de análises de relatórios reais e a discussão sobre descritores são atividades cruciais que permitem ao cursista iniciar a transposição da teoria para a prática, preparando o terreno para a manipulação de dados. A diversidade de recursos (vídeos, artigos, materiais interativos) garante uma imersão completa na temática.

Com a base contextual estabelecida, o Módulo 2 se dedica a fornecer a ferramenta matemática indispensável para a análise de dados: a porcentagem. A relevância deste módulo reside em sua abrangência, que vai desde a definição básica até conceitos mais complexos como composição acumulada e porcentagem reversa. A preocupação em estabelecer a relação intrínseca entre porcentagens, frações e números decimais é vital para uma compreensão sólida e flexível do conceito. Contudo, o grande diferencial deste módulo é o foco em estratégias didáticas eficazes para o ensino de porcentagem. Ao capacitar o professor a tornar esse conceito mais acessível, o curso não apenas aprimora



100

o conhecimento matemático do cursista, mas também sua capacidade de transpor esse conhecimento para a sala de aula. A utilização de recursos interativos e modernos, como vídeos da Khan Academy, simulações do PhET e jogos educativos da Matific, evidencia uma metodologia que busca o engajamento e a aprendizagem significativa.

O Módulo 3 representa o alicerce teórico-pedagógico do produto educacional. Ao mergulhar na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, o curso oferece aos participantes um referencial sólido para compreender como o conhecimento é construído de forma relevante e duradoura. A exploração dos princípios essenciais da teoria e das condições para sua ocorrência é fundamental para que o professor possa planejar aulas que realmente façam sentido para os alunos. A articulação com outras perspectivas teóricas, como a histórico-cultural de Vygotsky e os modelos mentais de Johnson-Laird, enriquece a visão do cursista sobre os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem. A diferenciação e exemplificação dos tipos de aprendizagem significativa (subordinada, superordenada e combinatória) no contexto da matemática são cruciais, pois fornecem subsídios práticos para a aplicação da teoria em sala de aula, otimizando o aprendizado e o engajamento dos estudantes.

O Módulo 4 é o ponto culminante e de síntese do curso, onde todas as vertentes convergem para a aplicação prática. Aqui, a Aprendizagem Significativa é explicitamente articulada com as propostas de ensino de porcentagem, transcendendo a mera memorização de fórmulas. A introdução de Mapas Conceituais e Diagramas V (V de Gowin) como ferramentas pedagógicas robustas é um dos grandes destaques. Essas ferramentas são apresentadas como recursos visuais e como instrumentos que favorecem a organização cognitiva, a identificação de lacunas conceituais, o estímulo à reflexão ativa e a autoria no processo de aprendizagem. Os vídeos explicativos sobre a criação e o uso dessas ferramentas, inclusive com softwares específicos, garantem a aplicabilidade imediata dos conhecimentos.

A progressão do contextual ao conceitual, do teórico ao prático, e a constante interligação entre os módulos, possibilita que o profissional da educação compreenda a importância da análise de dados, o conceito de porcentagem e também seja capaz de aplicar a Teoria da Aprendizagem Significativa para transformar esses conhecimentos em práticas pedagógicas inovadoras e impactantes.



## REFERÊNCIAS

APRENDI LÁ. **David Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa**. [vídeo]. YouTube, 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jHRvZkRsg70&t=103s>. Acesso em: 16 jul. 2025.

ARAÚJO, Dalila Silva; BRZEZINSKI, Iria; SÁ, Helder Gomes de Melo. Políticas públicas para formação de professores: entre conquistas, retrocessos e resistências. **Revista de Educação Pública**, v. 29, n. 1, p. 1–26, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/9912>. Acesso em: 16 ago. 2025.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David Paul. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BRASIL. INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep>. Acesso em: 22 abr. 2025.

BRASIL. INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **Leitura de apoio: escalas de proficiência do SAEB e matrizes de referência**. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1UmghskB-cnJU1NRwrH0TYxFVvPa15Ni/view>. Acesso em: 16 jul. 2025.

BRUM, Guilherme Luiz; RODRIGUES, Maurício Rafael. **Mercado de investimentos**: um estudo. Santa Rosa: FEMA, 2022.

CABALLERO SAHELICES, Concesa; PALMERO, Maria Luz Rodríguez; MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizaje Significativo y Desarrollo de Competencias. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 27-42, 2011. Disponível em: [https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID9/v1\\_n2\\_a2011.pdf](https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID9/v1_n2_a2011.pdf). Acesso em: 16 ago. 2025.

CANAL DO PROFESSOR. **Uso dos resultados da Prova Paraná na recomposição das aprendizagens**. [vídeo]. YouTube, 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=pEcKwQGz\\_wg](https://www.youtube.com/watch?v=pEcKwQGz_wg). Acesso em: 16 jul. 2025.

CARRAHER, David William; SCHLIEMANN, Ana lúcia Dias; SCHWARTZ, Tatiana. Understanding and representing variables and functions: studies in early algebra. **Journal for Research in Mathematics Education**, Columbus, v. 40, n. 4, p. 123–150, 2009.



CHIZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

COMO APRENDER? **Como montar um Mapa Conceitual? Usando o CmapCloud**. [vídeo]. YouTube, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=miNl45kbDuU&t=4s>. Acesso em: 16 jul. 2025.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Literacy, matheracy, and technoracy: a trivium for today. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 1, n. 2, p. 131–153, 1999. Disponível em: [https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327833mtl0102\\_3](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327833mtl0102_3). Acesso em: 16 ago. 2025.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática** – Contexto & Aplicações: ensino médio. v. 1. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento**. São Paulo: Cortez, 1986.

DEVORE, Jay Lynn. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. Tradução da 9.ª edição norte-americana por Joaquim Pinheiro Nunes da Silva. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2018.

EVES, Howard Whitley. **Introdução à história da matemática**. Traduzido por Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004.

FERNANDES, Cleuza. **Avaliação das aprendizagens: uma agenda, muitos desafios**. Lisboa: Texto Editora, 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/5509>. Acesso em: 16 ago. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIS COM GIZ MATEMÁTICA. **Aumento e desconto, domine a matemática das promoções**. [vídeo]. YouTube, 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WjgTI4a7vGc>. Acesso em: 16 jul. 2025.

GOWIN, Dixie Bob. **Educating**. Ithaca: Cornell University Press, 1981.

GRAN CURSOS ONLINE. Curso **Gratuito Matemática**, Porcentagem. [vídeo]. YouTube, 2025. Disponível em: <https://youtu.be/FhLZL5pWo1s>. Acesso em: 16 jul. 2025.

GRECA, Ileana Maria; MOREIRA, Marco Antonio. Modelos mentais e Aprendizagem Significativa de física. **Ciência & Educação**, v. 3, n. 1, p. 25-35, 1997.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. 13. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.



IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel; DEGENSZAJN, Dimas Monteiro. **Fundamentos de matemática elementar: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JOHNSON-LAIRD, Philip Nicholas. **Mental models**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

KHAN ACADEMY. **Aritmética – decimais**. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/math/arithmetic/arith-decimals> . Acesso em: 16 jul. 2025.

KHAN ACADEMY. **O significado de Porcentagem**. [vídeo]. YouTube, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dwvZIT0W9bo> . Acesso em: 16 jul. 2025.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno. Conhecimento matemático e a visão de professores em formação que cursam pedagogia sobre a 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática – nível A. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 395–413, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6155> . Acesso em: 16 ago. 2025.

LONDRINA. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Matemática Essencial**. Disponível em: <https://www.uel.br/projetos/matessencial/basico/fundamental/fracdec.html> . Acesso em: 16 jul. 2025.

LUCID SOFTWARE. **Como fazer um mapa conceitual**. [vídeo]. YouTube, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=F54SWctP7-E&t=1s> . Acesso em: 16 jul. 2025.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 20. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 1993.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; SANCHES, Odécio. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239–262, jul./set. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X1993000300002> . Acesso em: 16 ago. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa crítica**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf> . Acesso em: 22 abr. 2025.



MOREIRA, Marco Antonio. **Teoria da Aprendizagem Significativa**: um referencial para a construção do conhecimento em sala de aula. Brasília: MEC, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio; BUCHWEITZ, Bernardo. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem**: os Mapas Conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano – Edições Técnicas, abril de 1993. 116 p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1996.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 1982.

NOVAK, Joseph Donald. **Learning, creating, and using knowledge**: concept maps as facilitative tools in schools and corporations. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1991.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, Bob D. **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press, 1984.

NOVAK, Joseph Donald. **Aprendendo a aprender**. São Paulo: Plátano, 1991.

NOVAK, Joseph Donald; CAÑAS, Alberto José. A teoria subjacente aos Mapas Conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010. Disponível em:

[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-43092010000100002&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-43092010000100002&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 16 ago. 2025.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, David Bob. **Learning how to learn**. Ithaca (NY): Cornell University Press, 1984.

OLIVEIRA, Herbert Fernando Martins de; SILVA, Rodrigo Florêncio da; PEREIRA, Vilmar Alves. Modos de aprender em tempos de pandemia: deficiências e importância da inclusão digital para alunos da rede pública. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e53410716610, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16610>. Acesso em: 4 nov. 2024.

OLIVEIRA, Michelle Araújo de; ARAÚJO, Laura Maria Silva. **Concepções de infância e educação nos discursos do periódico A Escola** – Revista Oficial de Ensino do Pará (1900 a 1905). 2018. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018. Disponível em:

<http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10912>. Acesso em: 15 jul. 2025.

OLIVEIRA, Rodrigo Cabral Rodrigues de. A jurimetria e sua aplicação aos tribunais de contas. **Revista do Tribunal de Contas da União**, v. 48, n. 134, p. 111-130, 2016.

PACIOLI, Luca. **Summa de arithmetica**, geometria, proportioni et proportionalita. Veneza (República de Veneza): Paganino de' Paganinis, 1494. 615 p.

PALMERO, María Luz (Orgs.). **Actas do II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo**. Burgos: Universidad de Burgos, 1997. p. 19–44.



PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. **Resultados Prova Paraná**. Disponível em: <https://resultados.provaparana.pr.gov.br/home>. Acesso em: 16 jul. 2025.

PENSE EXATO. **Análise de exercícios relacionado aos seus descritores**. Disponível em: <https://www.penseexato.com/descriptores/9-ano-matematica>. Acesso em: 16 jul. 2025.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PROFESSORA ALEXANDRA MAIA. **Variação Percentual** #PorcentagemdeAumento #Porcentagem #Matemática Básica @profalexandramaia. [vídeo]. YouTube, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=K5owU1Bi1GQ>. Acesso em: 16 jul. 2025.

PROFESSORA JELINDSAY. **Porcentagem com regra de 3**. [vídeo]. YouTube, 2022. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=QdzL195d\\_o0](https://www.youtube.com/watch?v=QdzL195d_o0). Acesso em: 16 jul. 2025.

PROFESSORA SARA FILPO. DAVID AUSUBEL: **Teoria da Aprendizagem Significativa | Teorias da aprendizagem e do desenvolvimento**. [vídeo]. YouTube, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2xsWSELxZ-E&t=5s>. Acesso em: 16 jul. 2025.

ROLKOUSKI, Emerson; CANDRAY, Jeser Caleb. Compreensões sobre duas políticas públicas de formação de professores em larga escala. **Perspectivas da Educação Matemática**, ano 13, p. 1–24, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7553>. Acesso em: 16 ago. 2025.

SANTOS, Milene Viana dos. **Trabalhando porcentagem no Ensino Fundamental**. Natal: Repositório Institucional da UFRN, 2016.

SANTOS, Rodrigo Ferreira; LIMA, Mariana Costa. Dificuldades no ensino de porcentagem e estratégias para uma Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Matemática**, v. 11, n. 2, p. 34–45, 2020.

SCHMITT, Caroline Simionatto; DOMINGUES, Maria José C. S. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. **Revista de Avaliação da Educação Superior**, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/CgyjHL3TRXbgwRdWphLbcks/>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SMITH, David Eugene. **History of Mathematics**. 2 v. New York: Dover Publications, 1958.

SOUZA, Francisco José de. A reforma tributária nacional. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 98, n. 4, p. 27–56, set. 2017. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/2754>. Acesso em: 16 ago. 2025.

SOUZA, Maria de Araújo. Escola pública no/do campo, formação de professores e projeto político pedagógico: experiências no contexto do Programa Observatório da Educação. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 9, n. 16, p. 27–48, 2017. Disponível em: <https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/160>. Acesso em: 14 jul. 2025.



STRUICK, Dirk Jan. **A concise history of mathematics**. 4. rev. ed. New York: Dover Publications, 1987.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1982.

TOLEDO, Núcleo Regional de Educação. **Formulário eletrônico**, Autorização do uso dos dados BI. Disponível em: <https://forms.gle/8genxTiYTKC6ny1m9> . Acesso em: 16 jul. 2025.

TOLEDO. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Curso de Qualificação Profissional - Porcentagem (Educação Básica)**. Disponível em: <https://moodle.utfpr.edu.br/course/view.php?id=30531> . Acesso em: 16 jul. 2025.

UNIVESP. **Conhecimento em um click - Mapa conceitual**. [vídeo]. YouTube, 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PE6MEjT2FT4&t=1s> . Acesso em: 16 jul. 2025.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WALDMAN, Eliseu Alves. **Epidemiologia básica**. São Paulo: Atheneu, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



**Este livro apresenta um curso de formação docente voltado à interpretação de dados de avaliações externas e ao ensino de porcentagem na Educação Básica. Com base na teoria da aprendizagem significativa, o curso articula a análise dos resultados de avaliações com práticas pedagógicas e ferramentas visuais, promovendo uma formação fundamentada em evidências.**



**Carlos Eduardo Goettems  
Renato Francisco Merli  
Wilian Francisco de Araújo**

