



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
Mestrado Profissional em matemática em Rede Nacional

**Diandra Dalila Santos Siqueira**

**Ferramentas de IA na Educação Matemática:  
Ensino de Porcentagem e Formação Docente**

RECIFE  
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
Mestrado Profissional em matemática em Rede Nacional

**Diandra Dalila Santos Siqueira**

**Ferramentas de IA na Educação Matemática:  
Ensino de Porcentagem e Formação Docente**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof<sup>ca</sup>. Dra. Tarciana Maria Santos da Silva

RECIFE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecário(a): Lorena Teles – CRB-4 1774

S563f Siqueira, Diandra Dalila Santos.  
Ferramentas de IA na educação matemática:  
ensino de porcentagem e formação docente /  
Diandra Dalila Santos Siqueira. - Recife, 2025.  
141 f.; il.

Orientador(a): Tarciana Maria Santos da Silva.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal  
Rural de Pernambuco, Programa de Mestrado  
Profissional em Matemática (PROFMAT), Recife, BR-  
PE, 2025.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Porcentagem -  
Estudo e ensino. 3. Inteligência artificial -  
Aplicações educacionais. 4. Professores - Formação  
5. Olimpíadas. I. Silva, Tarciana Maria Santos da,  
orient. II. Título

CDD 510

DIANDRA DALILA SANTOS SIQUEIRA

**"Ferramentas de IA na Educação Matemática: Ensino de Porcentagem e Formação Docente"**

*Trabalho apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT do Departamento de Matemática da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.*

Aprovado em 29/08/2025

BANCA EXAMINADORA

---

**Profa. Dra. Tarciana Maria Santos da Silva** (Orientador) – UFRPE

---

**Profa. Dra. Joelma Azevedo de Moura Nascimento** – UPE

---

**Profa. Dra. Karla Ferreira Souza de Arruda** – PROFMAT/UFRPE

*À minha família*

# Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conduzir com sabedoria e força ao longo desta jornada. Em todos os momentos, mesmo nos mais desafiadores, senti Sua presença me sustentando e renovando minhas esperanças.

À minha mãe, Maria Adalva Santos Siqueira, ao meu pai, José Siqueira Júnior, e ao meu irmão, Denis Diego Siqueira Santos, meu alicerce de amor e valores. Sua dedicação, incentivo e exemplo foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui.

Ao meu noivo, Humberto Beltrão da Cunha Júnior, por todo o apoio, carinho e compreensão durante cada etapa deste percurso. Obrigada por estar sempre ao meu lado, acreditando nos meus sonhos e celebrando cada conquista.

Aos grandes amigos Wellington Martinho da Silva, Marcílio Barbosa de Oliveira Santos e Douglas de Souza, e também a toda a turma do PROFMAT. Compartilhar esta caminhada com vocês tornou tudo mais leve, enriquecedor e inesquecível. As conversas, os estudos em grupo e a amizade verdadeira foram preciosos em cada etapa desta trajetória.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dra. Tarciana Maria Santos da Silva, meu profundo agradecimento. Sua orientação competente, sensível e generosa foi essencial para a realização deste trabalho. Obrigada por me inspirar a crescer como pesquisadora e educadora.

Aos professores do PROFMAT, que com tanto empenho e dedicação compartilharam seus conhecimentos e experiências, contribuindo para a minha formação acadêmica e profissional.

À coordenação do PROFMAT na UFRPE, pelo compromisso com a excelência do programa e por todo o suporte ao longo do curso.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada, meu sincero e emocionado muito obrigada. Cada palavra de incentivo, cada gesto de apoio e cada aprendizado compartilhado ficarão para sempre na minha memória e no meu coração.

Que este trabalho seja, também, um agradecimento em forma de contribuição àqueles que acreditam no poder transformador da educação. Sigamos juntos, aprendendo e ensinando, com esperança, coragem e amor.

*E não vos conformeis com este século,  
mas transformai-vos pela renovação da vossa mente,  
para que experimenteis qual seja a boa,  
agradável e perfeita vontade de Deus.  
(Bíblia Sagrada, Romanos 12.2)*

# Resumo

O avanço das ferramentas de Inteligência Artificial (IA) vem ampliando as possibilidades pedagógicas no ensino de matemática. Este trabalho busca mostrar como a IA pode ser uma parceira na criação de materiais didáticos e no desenvolvimento de práticas de ensino mais dinâmicas e ligadas ao dia a dia dos estudantes. Com foco no ensino de porcentagem — um conteúdo importante para o letramento matemático, essencial na educação financeira e que contribui para abordagens transdisciplinares — a pesquisa apresenta uma proposta didática prática que utiliza tecnologias como o *ChatGPT*, o *Canva*, o *Quizizz* e a *Khan Academy*. A partir da análise das diretrizes da BNCC, do SAEB, do SAEPE e também de Olimpíadas de Matemática, foram selecionados materiais já utilizados pelos professores, como livros, listas de exercícios e avaliações, que foram transformados com o apoio de ferramentas de IA em recursos digitais mais atrativos, como slides criativos, quizzes interativos e atividades de acompanhamento personalizado. Este estudo traz resultados referentes à avaliação realizada por professores que participaram de um processo de formação ministrada sobre o uso dessas ferramentas de IA no ensino da matemática. A formação foi bem avaliada, com destaque para o interesse dos docentes em aplicar os recursos apresentados em suas práticas pedagógicas. Assim, reforça-se o papel da IA como aliada de uma educação matemática conceitual, prática e conectada, capaz de contribuir para o desenvolvimento dos estudantes diante dos desafios atuais e de inspirar novas formas de ensinar e aprender.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Porcentagem; Inteligência Artificial; Olimpíadas; Formação Docente.

# Abstract

The refinement of Artificial Intelligence (AI) tools has expanded pedagogical possibilities in mathematics education. This study aims to demonstrate how AI can be a valuable ally in the creation of teaching materials and the development of more dynamic practices that connect to students' everyday experiences. Focusing on the teaching of percentages — a key concept for mathematical literacy, essential in financial education, and relevant to transdisciplinary approaches — the research presents a practical didactic proposal that incorporates technologies such as ChatGPT, Canva, Quizizz, and Khan Academy. Based on an analysis of the guidelines from the BNCC, SAEB, SAEPE, and Mathematics Olympiads, materials already used by teachers — such as textbooks, exercise sheets, and assessments — were selected and, with the support of AI tools, transformed into more attractive digital resources, including creative slides, interactive quizzes, and personalized learning activities. This study presents the results of a teacher training assessment on the application of the aforementioned AI tools in mathematics teaching. The participants welcomed the ideas and demonstrated strong interest in exploring and applying AI tools in their classrooms. In this way, the role of AI is reinforced as an ally in promoting a conceptual, practical, and connected mathematics education, capable of contributing to students' development in the face of current challenges and inspiring new approaches to teaching and learning.

**Keywords:** Mathematics Education; Percentages; Artificial Intelligence; Olympiads; Teacher Training.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Tela inicial do <i>ChatGPT</i> . . . . .	32
Figura 2 – Login no <i>ChatGPT</i> . . . . .	33
Figura 3 – Interface do <i>ChatGPT</i> . . . . .	33
Figura 4 – Exemplo no <i>ChatGPT</i> . . . . .	34
Figura 5 – <i>Canva</i> . . . . .	35
Figura 6 – Login no <i>Canva</i> . . . . .	35
Figura 7 – Interface do <i>Canva</i> . . . . .	36
Figura 8 – Apresentação no <i>Canva</i> . . . . .	36
Figura 9 – Edição no <i>Canva</i> . . . . .	37
Figura 10 – Painel de Ferramentas de IA no <i>Canva</i> . . . . .	37
Figura 11 – Selecionar Arquivos no <i>ChatGPT</i> . . . . .	38
Figura 12 – Anexar Arquivos no <i>ChatGPT</i> . . . . .	39
Figura 13 – Transformar Conteúdo anexado em Tópicos para uma Apresentação . . . . .	39
Figura 14 – Criar Design no <i>Canva</i> . . . . .	40
Figura 15 – Selecionar Modelos no <i>Canva</i> . . . . .	40
Figura 16 – Transferir produção do <i>ChatGPT</i> para o <i>Canva</i> . . . . .	41
Figura 17 – <i>Quizizz</i> . . . . .	43
Figura 18 – Login no <i>Quizizz</i> . . . . .	43
Figura 19 – Interface do <i>Quizizz</i> . . . . .	44
Figura 20 – Ferramentas de IA no <i>Quizizz</i> . . . . .	44
Figura 21 – Carregar Arquivo no <i>Quizizz</i> . . . . .	45
Figura 22 – Transformar Lista de Exercícios em Quiz no <i>Quizizz</i> . . . . .	45
Figura 23 – Editar Quiz no <i>Quizizz</i> . . . . .	46
Figura 24 – Publicar Quiz no <i>Quizizz</i> . . . . .	46
Figura 25 – Começar o Quiz no <i>Quizizz</i> . . . . .	47
Figura 26 – Quiz em Andamento no <i>Quizizz</i> . . . . .	47
Figura 27 – <i>Khan Academy</i> . . . . .	48
Figura 28 – Login na <i>Khan Academy</i> . . . . .	49
Figura 29 – Interface da <i>Khan Academy</i> . . . . .	49
Figura 30 – Adicionar Turma na <i>Khan Academy</i> . . . . .	50
Figura 31 – Pesquisar Conteúdo na <i>Khan Academy</i> . . . . .	50
Figura 32 – Selecionar Curso na <i>Khan Academy</i> . . . . .	51
Figura 33 – Adicionar Meta na <i>Khan Academy</i> . . . . .	51
Figura 34 – Acompanhar Progresso na <i>Khan Academy</i> . . . . .	52
Figura 35 – Slide 1: Exemplos Visuais de Porcentagens . . . . .	57
Figura 36 – Slide 2: Porcentagens como Razões que Comparam uma Grandeza . . . . .	58

Figura 37 – Slide 3: Conversão entre Porcentagem e Fração . . . . .	58
Figura 38 – Slide 4: Exemplos de Problemas envolvendo Porcentagem . . . . .	59
Figura 39 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para os Encontros . . . . .	67
Figura 40 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EF05MA06 . . . . .	68
Figura 41 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EF08MA04 . . . . .	68
Figura 42 – Visão por Aluno na <i>Khan Academy</i> . . . . .	69
Figura 43 – Visão Geral da Turma na <i>Khan Academy</i> . . . . .	69
Figura 44 – Slide 1: Reflexão Crítica sobre o Consumo e os Descontos . . . . .	70
Figura 45 – Slide 2: Cálculo de Desconto utilizando Porcentagem Direta . . . . .	71
Figura 46 – Slide 3: Cálculo de Desconto Percentual . . . . .	71
Figura 47 – Slide 4: Situação de Descontos Sucessivos . . . . .	72
Figura 48 – Slide 5: Cálculo do Preço Original antes do Desconto . . . . .	72
Figura 49 – Slide 6: Cálculo de Acréscimo Percentual . . . . .	73
Figura 50 – Slide 7: Cálculo do Valor Original antes do Acréscimo . . . . .	73
Figura 51 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EF07MA02 . . . . .	79
Figura 52 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EF09MA05 . . . . .	79
Figura 53 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EM13MAT303 . . . . .	94
Figura 54 – Atividades na <i>Khan Academy</i> para a Habilidade: EM13MAT303 . . . . .	94
Figura 55 – Avaliação do Tema da Formação . . . . .	97
Figura 56 – Comentários sobre o Tema da Formação . . . . .	98
Figura 57 – Avaliação da Duração do Encontro . . . . .	98
Figura 58 – Comentários sobre a Duração do Encontro . . . . .	99
Figura 59 – Avaliação dos Recursos Utilizados . . . . .	99
Figura 60 – Comentários dos Recursos Utilizados . . . . .	100
Figura 61 – Avaliação da Organização da Formação . . . . .	100
Figura 62 – Comentários sobre a Organização da Formação . . . . .	100
Figura 63 – Avaliação da Pertinência Teórico-Prática . . . . .	101
Figura 64 – Comentários sobre a Pertinência Teórico-Prática . . . . .	101
Figura 65 – Avaliação da Atuação dos Formadores . . . . .	101
Figura 66 – Comentários sobre a Atuação dos Formadores . . . . .	102

# Lista de abreviaturas e siglas

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
<i>ChatGPT</i>	<i>Chat Generative Pre-trained Transformer</i>
IA	Inteligência Artificial
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
OLITEF	Olimpíada do Tesouro Direto de Educação Financeira
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEPE	Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco
SBM	Sociedade Brasileira de matemática

# Sumário

	INTRODUÇÃO . . . . .	14
1	ENSINO DA PORCENTAGEM: EDUCAÇÃO FINANCEIRA, PRÁTICA DOCENTE E TECNOLOGIAS DIGITAIS . . . . .	18
1.1	Porcentagem na Educação Básica: Fundamentos e Desafios . . . . .	18
1.2	A BNCC em Foco: Porcentagem como Tema Transversal . . . . .	19
1.3	Avaliações em Larga Escala: Porcentagem no SAEB e no SAEPE . . . . .	21
1.4	Transdisciplinaridade: Entre Disciplinas e Cotidiano . . . . .	25
1.5	OLITEF: Uma Experiência com Educação Financeira e Racio- cínio Matemático . . . . .	27
1.6	Inteligência Artificial no Ensino de Matemática: Oportunidades Didáticas . . . . .	27
1.7	Porcentagem e IA: Limites e Possibilidades no Contexto Escolar . . . . .	28
2	ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COM FER- RAMENTAS DE IA . . . . .	30
2.1	Seleção de Materiais Bibliográficos sobre Porcentagem alinhados à BNCC, Avaliações Externas e Olimpíadas . . . . .	31
2.2	Criação de Apresentações com <i>ChatGPT</i> e <i>Canva</i> . . . . .	32
2.3	Exercícios e Avaliações Interativas com o <i>Quizizz</i> . . . . .	42
2.4	Monitoramento Personalizado da Aprendizagem com <i>Khan Academy</i> . . . . .	48
3	APLICAÇÃO DOS MATERIAIS PRODUZIDOS: UMA SE- QUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE PORCENTAGEM . . . . .	54
3.1	Encontro 1: Introdução à Porcentagem e Revisão dos Anos Finais do Ensino Fundamental . . . . .	57
3.2	Encontro 2: Acréscimos, Decréscimos e Percentuais Sucessivos . . . . .	69
3.3	Encontro 3: Aplicações de Porcentagem . . . . .	80
4	FORMAÇÃO DOCENTE SOBRE FERRAMENTAS DE IA: AVALIAÇÃO DA PROPOSTA FORMATIVA . . . . .	96
	CONCLUSÃO . . . . .	104
	REFERÊNCIAS . . . . .	105

<b>APÊNDICES</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE A – SLIDES</b>	
<b>ENCONTRO 1: INTRODUÇÃO À PORCENTAGEM E REVISÃO DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL . . .</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE B – SLIDES</b>	
<b>ENCONTRO 2: ACRÉSCIMOS, DECRÉSCIMOS E PERCENTUAIS SUCESSIVOS</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICE C – QUIZ</b>	
<b>ENCONTRO 1: APRENDIZADO INTERATIVO DE PORCENTAGEM . . . . .</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE D – QUIZ</b>	
<b>ENCONTRO 2: PROBLEMAS COM AUMENTOS E REDUÇÕES . . . . .</b>	<b>129</b>
<b>APÊNDICE E – QUIZ</b>	
<b>ENCONTRO 3: APLICAÇÕES DE PORCENTAGEM . . . . .</b>	<b>133</b>

# Introdução

As tecnologias digitais, especialmente as ferramentas de Inteligência Artificial (IA), vêm transformando o dia a dia das escolas. Desde suas origens, na década de 1950, com os primeiros estudos de Turing (1, p. 12) e McCarthy et al. (2, p. 8), a IA evoluiu, passando de uma ideia teórica para usos práticos que hoje influenciam várias áreas do conhecimento, inclusive a Educação. Segundo Russell e Norvig, a IA é o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações (3, p. 16), definição que mostra como ela pode ser usada em atividades de ensino e aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada pelo Ministério da Educação (MEC), documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, entre suas diretrizes, enfatiza a importância do uso pedagógico de tecnologias digitais (4, p. 265).

Na educação matemática, as ferramentas de IA apresentam possibilidade de transformar a dinâmica da sala de aula, oferecendo recursos que favorecem o engajamento dos estudantes e a personalização do ensino. A BNCC destaca a importância do domínio de conteúdos matemáticos que se relacionam diretamente com o cotidiano dos estudantes, entre eles está o cálculo de porcentagens. O documento ressalta que os estudantes devem dominar porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, com o apoio de tecnologias digitais que favoreçam a aprendizagem (4, p. 269).

O conteúdo de porcentagem é também contemplado nos descritores das matrizes de referência das avaliações externas, como do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (5) e do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE) (6), com o seguinte objetivo de aprendizagem: “resolver problema que envolva porcentagem”. O SAEB é um sistema nacional de avaliação aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que visa aferir a qualidade da educação básica em escolas públicas e privadas do Brasil. Já o SAEPE é um sistema estadual utilizado em Pernambuco com o objetivo de acompanhar o desempenho dos estudantes e subsidiar políticas públicas educacionais no estado. A presença de porcentagem nas duas matrizes reforça sua importância como conteúdo estruturante na formação matemática dos estudantes e como indicador de desempenho em avaliações em larga escala.

A relevância do estudo do conteúdo de porcentagem também se evidencia nas análises de desempenho dos estudantes em avaliações nacionais e estaduais. Relatórios elaborados a partir das provas do SAEPE, disponíveis na plataforma do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd) (6), indicam que os descritores relacionados

à porcentagem estão entre aqueles com defasagem, revelando dificuldades recorrentes dos estudantes nesse tema. Esses dados reforçam a necessidade de práticas pedagógicas direcionadas, que integrem recursos tecnológicos e estratégias, como o uso de ferramentas de IA, para favorecer a compreensão e a aplicação efetiva do conceito de porcentagem no contexto escolar.

Conforme afirma Hilário Alencar, ex-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), “de fato, acreditamos que todas as pessoas podem aprender a contar, a operar com os números, a calcular uma porcentagem, a olhar para um gráfico e saber dizer se ele representa uma tendência de crescimento ou decréscimo, e a retirar uma informação simples de uma tabela” (7, p. 1). Essa perspectiva aponta para a necessidade de um ensino de matemática que seja acessível e contextualizado, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades fundamentais para a vida.

Diante desse panorama, esta pesquisa propõe-se a investigar e sistematizar possibilidades de uso de ferramentas de IA para o ensino de porcentagem, conteúdo matemático para a formação crítica dos estudantes e com aplicação direta em situações cotidianas. A proposta está fundamentada na adoção de metodologias ativas, que promovem o protagonismo estudantil, a aprendizagem significativa e a resolução de problemas.

A porcentagem é considerada um conceito transdisciplinar por sua ampla aplicação em diversas áreas do conhecimento, como Química, Geografia, Administração e, especialmente, na Educação Financeira. Nesse sentido, iniciativas como a Olimpíada do Tesouro Direto de Educação Financeira (OLITEF), têm valorizado o conhecimento matemático aplicado, reforçando a importância da porcentagem para compreensão consciente da realidade econômica e social.

Um ponto importante é que a IA permite adaptar as atividades de acordo com o desempenho de cada estudante, com base em suas respostas na plataforma, como destaca Oliveira (8, p. 15). Quando o aluno encontra dificuldades, o sistema pode sugerir tarefas mais acessíveis, ajudando-o a superar obstáculos sem desmotivação. Da mesma forma, quando demonstra domínio, ele pode ser desafiado com conteúdos mais complexos. Esse ajuste favorece o engajamento e estimula o desejo de continuar aprendendo, respeitando o ritmo de cada estudante.

Complementando, Albuquerque, Abreu e Lima (9, p. 185) apontam que a personalização do ensino mediada por IA também contribui para a inclusão de estudantes com diferentes estilos de aprendizagem e dificuldades específicas. Ao adaptar as orientações pedagógicas às necessidades individuais, os sistemas inteligentes promovem uma aprendizagem mais equitativa e eficaz, especialmente no ensino da matemática, em que as trajetórias de aprendizagem costumam ser bastante diversificadas.

Além disso, como destacam Shimasaki et al. (10, p. 508), os Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs) baseados em IA oferecem *feedback* personalizado em tempo real, permitindo que os estudantes identifiquem erros e compreendam conceitos de forma mais autônoma, sem depender exclusivamente da mediação do professor. Essa funcionalidade não substitui o papel docente, mas amplia as possibilidades de acompanhamento e intervenção pedagógica, permitindo que o professor direcione sua atuação para aspectos mais analíticos e significativos do processo de aprendizagem.

A adoção de ferramentas de IA no ensino de porcentagem amplia as possibilidades pedagógicas ao oferecer recursos que favorecem a personalização do ensino, a automatização de *feedbacks* e a criação de ambientes interativos de aprendizagem. Essas tecnologias permitem que o ensino se torne mais dinâmico, adaptando-se às necessidades individuais dos estudantes e apoiando tanto professores quanto estudantes na construção do conhecimento matemático.

Além do uso de ferramentas de IA, destaca-se a importância de incorporar metodologias ativas ao processo de ensino e aprendizagem de porcentagem. De acordo com Azevedo e Maltempi (11, p. 14), o uso das metodologias ativas, aliado ao desenvolvimento do pensamento computacional, favorece a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos, potencializando o engajamento dos estudantes.

Nesse mesmo sentido, Peripolli et al. (12, p. 19) diz que as metodologias ativas contribuem para a prática pedagógica ao promoverem a autonomia e a participação dos estudantes e que, ao serem associadas ao uso de tecnologia, possibilitam a construção de um ensino mais dinâmico e contextualizado. Assim, ao integrar ferramentas de IA e metodologias ativas no ensino de porcentagem, busca-se construir ambientes de aprendizagem mais interativos, inclusivos e conectados à realidade dos estudantes.

A relevância desta pesquisa fundamenta-se em oferecer aos professores de matemática alternativas práticas para o ensino e a aprendizagem, em especial do conteúdo de porcentagem. Esse tema é essencial para a compreensão de conceitos como juros, inflação, descontos e aumentos salariais, além de apresentar ampla aplicabilidade em outras áreas do conhecimento e em situações do dia a dia.

Este trabalho tem como propósito analisar a importância do ensino de porcentagem na BNCC e no descritores dos SAEB e SAEPE, seu caráter transdisciplinar e sua aplicação em situações do cotidiano, bem como sua importância em olimpíadas de matemática financeira, como a OLITEF. Além disso, busca-se apresentar possibilidades práticas de utilização de ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e o *Canva*, na elaboração de apresentações criativas e didáticas voltadas para o ensino. Também será demonstrado o uso de plataformas de quizzes interativos, como o *Quizizz*, com o objetivo de promover a participação ativa dos estudantes e apoiar o processo avaliativo. O trabalho propõe ainda estratégias de acompanhamento personalizado do desempenho e progresso dos estudantes

por meio da plataforma *Khan Academy*. Será apresentada uma sequência didática sobre porcentagem construída com o uso dos materiais produzidos com o apoio dessas ferramentas de IA, evidenciando sua aplicação prática em sala de aula. Por fim, serão apresentados os resultados na formação docente sobre o uso de ferramentas de IA no ensino da matemática.

# 1 Ensino da Porcentagem: Educação Financeira, Prática Docente e Tecnologias Digitais

O ensino da matemática tem sido desafiado a se transformar diante das mudanças tecnológicas e sociais do século XXI. Nesse cenário, conteúdos como a porcentagem, presente tanto na BNCC, no SAEB e no SAEPE, quanto no dia a dia dos estudantes, passam a ser explorados de maneiras mais criativas e conectadas, especialmente quando são trabalhados com o apoio de tecnologias digitais e, mais recentemente, com o uso da IA.

Este capítulo propõe uma reflexão aprofundada sobre os fundamentos teóricos que embasam o ensino de porcentagem na Educação Básica, estabelecendo conexões com as habilidades da BNCC e com os descritores dos SAEB e SAEPE, que orienta a avaliação de habilidades relacionadas ao raciocínio percentual.

Para tanto, discutiremos a transdisciplinaridade da porcentagem, a OLITEF e as contribuições da IA no processo de ensino e aprendizagem, além dos limites e das possibilidades do uso da IA no ensino desse conteúdo.

## 1.1 Porcentagem na Educação Básica: Fundamentos e Desafios

A porcentagem é uma noção matemática presente no dia a dia dos estudantes, seja em situações de consumo, em notícias econômicas ou mesmo nas redes sociais. Mesmo sendo tão comum, aprender e ensinar esse conteúdo ainda é um desafio, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio.

No Ensino Fundamental, a introdução à porcentagem se dá, geralmente, a partir de conhecimentos prévios como frações e razões. É fundamental que a porcentagem não seja apresentada como uma fórmula, mas como uma ideia que surge de situações concretas. Essa perspectiva permite que o aluno desenvolva uma compreensão mais crítica e significativa, conectando a matemática com experiências reais.

Já no Ensino Médio, os conteúdos se aprofundam, incluindo aplicações em contextos financeiros, como cálculo de juros simples e compostos. Essa fase representa uma oportunidade de preparar o estudante para decisões mais complexas. A educação financeira é um caminho fértil para tornar a matemática mais relevante e formativa.

A BNCC destaca a importância de abordar a porcentagem de forma contextualizada, utilizando exemplos que façam sentido para os estudantes. Utilizar problemas do cotidiano como ponto de partida pode ser uma estratégia eficaz para aproximar os estudantes do conteúdo. Em uma sequência didática voltada ao ensino de porcentagem, mostrar como o uso de situações-problema reais favorece a compreensão, desperta um maior interesse e engajamento por parte dos estudantes. Assim os alunos passarão a enxergar sentido no conteúdo quando puderam relacioná-lo aos preços, promoções e reajustes salariais.

Outro aspecto discutido é que o ensino da porcentagem deve estar vinculado à alfabetização financeira dos estudantes. Ao trabalhar com atividades contextualizadas, é perceptível avanços não apenas na compreensão do conceito matemático, mas também na capacidade crítica dos estudantes diante de situações de consumo. Para isso, iniciativas como a OLITEF têm se mostrado especialmente eficazes, ao promover o uso aplicado da porcentagem em contextos reais de finanças pessoais e decisões econômicas.

Vale mencionar que a obra *Temas e Problemas Elementares*, da SBM, traz discussões relevantes sobre proporcionalidade e porcentagem, apresentando situações-problema contextualizadas que favorecem a compreensão conceitual desses tópicos.

Ensinar porcentagem não é apenas ensinar cálculo é possibilitar ao estudante a leitura crítica do mundo em que vive. Ao aproximarmos esse conteúdo da realidade, e utilizarmos recursos digitais e estratégias ativas de ensino, tornamos a matemática mais significativa e transformadora.

## 1.2 A BNCC em Foco: Porcentagem como Tema Transversal

A BNCC aponta a importância do ensino de porcentagem desde o Ensino Fundamental II até o Ensino Médio, articulando-o à educação financeira, proporcionalidade e ao uso de tecnologias digitais (13, 14).

### Ensino Fundamental

- **5º ano**
  - **Unidade Temática:** Números.
  - **Objeto de Conhecimento:** Cálculo de porcentagens e representação fracionária
  - **Habilidade:** (EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo

mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (13, p. 295).

- **6º ano**

- **Unidade Temática:** Números.
- **Objeto de Conhecimento:** Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.
- **Habilidade:** (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (13, p. 301).

- **7º ano**

- **Unidade Temática:** Números.
- **Objeto de Conhecimento:** Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples.
- **Habilidade:** (EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros (13, p. 307).

- **8º ano**

- **Unidade Temática:** Números.
- **Objeto de Conhecimento:** Porcentagens.
- **Habilidade:** (EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (13, p. 313).

- **9º ano**

- **Unidade Temática:** Números.
- **Objeto de Conhecimento:** Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos.
- **Habilidade:** (EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira (13, p. 317).

## Ensino Médio

- **Competência Específica 3:** Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (14, p. 527).
- **Habilidade:** (EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial (14, p. 528).

Ao observarmos esse percurso formativo, notamos que a BNCC não apenas estabelece uma progressão clara no ensino da porcentagem, mas também orienta os docentes a explorarem diferentes estratégias didáticas, inclusive com o uso intencional de recursos digitais.

### 1.3 Avaliações em Larga Escala: Porcentagem no SAEB e no SAEPE

A avaliação em larga escala no Brasil é composta por matrizes de referência que buscam expressar, em descritores, os conhecimentos essenciais esperados dos estudantes. Essas matrizes orientam as avaliações externas, como o SAEB e o SAEPE, e também influenciam as práticas pedagógicas, ao indicarem habilidades específicas a serem desenvolvidas e avaliadas.

O SAEB e o SAEPE são instrumentos de avaliação que compartilham objetivos semelhantes, mas apresentam escopos e abrangências distintas.

- **SAEB:** Avaliação de abrangência nacional, coordenada pelo INEP, com o objetivo de aferir a qualidade da educação básica brasileira. Aplica avaliações padronizadas em larga escala nas áreas de língua portuguesa e matemática nos anos finais do Ensino Fundamental (9º ano) e Ensino Médio (3ª série). (5)
- **SAEPE:** Avaliação estadual, promovida pela Secretaria de Educação de Pernambuco, voltada para aferir a aprendizagem dos estudantes da rede pública do estado, utilizando matrizes de referência adaptadas à realidade local. (6)

Ambos os sistemas são fundamentais para orientar políticas educacionais, fornecer diagnósticos precisos do desempenho discente e promover a equidade educacional por meio da identificação de desigualdades de aprendizagem.

A **Escala de Proficiência de Matemática**, elaborada pelo INEP, organiza as competências e habilidades dos alunos de maneira gradual e hierárquica, permitindo compreender o que eles sabem e são capazes de fazer em relação aos conteúdos avaliados. Cada nível de desempenho descreve, de forma qualitativa, as habilidades que o estudante é capaz de demonstrar, oferecendo subsídios importantes para professores, gestores e formuladores de políticas educacionais (15).

No caso da matemática, essa escala contempla competências dentro de eixos como Números e Operações, Álgebra e Funções, com destaque para conteúdos como porcentagem, que aparecem nos níveis intermediários e avançados. Assim, ela se constitui em um instrumento diagnóstico que possibilita o acompanhamento da evolução do aprendizado ao longo dos anos escolares.

## **Escala de Proficiência de matemática (15)**

### **• 5º ano do Ensino Fundamental**

- Nível 4 (desempenho maior ou igual a 200 e menor que 225):  
Números e operações; Álgebra e funções – Associar a metade de um total ao seu equivalente em porcentagem.
- Nível 6 (desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275):  
Números e operações; Álgebra e funções – Determinar porcentagens simples (25%, 50%).

### **• 9º ano do Ensino Fundamental**

- Nível 5 (desempenho maior ou igual a 300 e menor que 325):  
Números e operações; Álgebra e funções – Determinar a porcentagem envolvendo números inteiros.  
Associar a metade de um total a algum equivalente, apresentado como fração ou porcentagem.
- Nível 6 (desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375):  
Números e operações; Álgebra e funções – Determinar um valor monetário obtido por meio de um desconto ou um acréscimo percentual.

### **• 3ª série do Ensino Médio**

- Nível 2 (desempenho maior ou igual a 250 e menor que 275):  
Números e operações; Álgebra e funções – Associar um gráfico de setores a dados percentuais apresentados textualmente ou em uma tabela.

- Nível 3 (desempenho maior ou igual a 275 e menor que 300):  
Números e operações; Álgebra e funções – Determinar um valor reajustado de uma quantia a partir de seu valor inicial e do percentual de reajuste.
- Nível 4 (desempenho maior ou igual a 325 e menor que 350):  
Números e operações; Álgebra e funções – Determinar o percentual que representa um valor em relação a outro.
- Nível 6 (desempenho maior ou igual a 350 e menor que 375):  
Números e operações; Álgebra e funções – Resolver problemas de porcentagem envolvendo números racionais não inteiros.

A **Matriz de Referência de Matemática do SAEB** organiza os conteúdos e habilidades que se espera que os alunos desenvolvam ao longo da Educação Básica. Ela está estruturada em temas e descritores, que detalham as competências a serem avaliadas em cada etapa final de ensino. Essa matriz é fundamental para garantir que as avaliações sejam alinhadas aos objetivos educacionais nacionais e para fornecer subsídios que orientem políticas públicas e práticas pedagógicas (16).

As matrizes de referência do SAEB são apresentadas como instrumentos norteadores do processo avaliativo, que colaboram para a sistematização de conteúdos e habilidades (17, p. 7).

### **Matriz de Referência de matemática do SAEB: (16)**

- **5º ano do Ensino Fundamental** Iii. Números E Operações/Álgebra E Funções
  - Números e operações / Álgebra e funções:
    - \* D26 Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%).
- **9º ano do Ensino Fundamental**
  - Números e operações / Álgebra e funções:
    - \* D28 Resolver problema que envolva porcentagem.
- **3ª série do Ensino Médio**
  - Números e operações / Álgebra e funções:
    - \* D16 Resolver problema que envolva porcentagem.

A **Matriz de Referência do SAEPE** é um documento que organiza os conteúdos e habilidades a serem avaliados nos estudantes das redes públicas de ensino do estado de

Pernambuco. Similarmente à Matriz de Referência do SAEB, a Matriz do SAEPE está estruturada em eixos temáticos e descritores, que indicam as competências e habilidades específicas esperadas para na Educação Básica.

No componente de matemática, a matriz contempla eixos como Números e Operações, Álgebra e Funções, destacando descritores relacionados a noções fundamentais, como a resolução de problemas que envolvem porcentagem, exemplificado pelo descritor descrito a seguir.

## **Matriz de Referência de Matemática do SAEPE: (6)**

- **9º ano do Ensino Fundamental (18)**

- III. Números e Operações/Álgebra e Funções:

- \* **D27:** Resolver problema que envolva porcentagem.

- **3ª série do Ensino Médio (19)**

- III. Números e Operações/Álgebra e Funções:

- \* **D16:** Resolver problema que envolva porcentagem.

Os descritores oferecem uma estrutura para diagnosticar dificuldades específicas dos alunos e promover intervenções pedagógicas mais eficazes. Eles permitem avaliar a capacidade dos estudantes de utilizar a porcentagem em situações cotidianas, um dos pilares da educação financeira.

Os descritores dos SAEB e SAEPE servem como indicadores da aprendizagem esperada e podem orientar a criação de materiais didáticos que dialoguem com as aprendizagens estabelecidas na BNCC.

A comparação entre as habilidades propostas pela BNCC e aquelas presentes nas matrizes do SAEB revela a importância da articulação entre currículo e avaliação. São fundamentais para selecionar, classificar e organizar os recursos digitais com foco nos descritores de matemática.

Portanto, compreender os descritores relacionados à porcentagem é essencial para que professores possam planejar ações didáticas alinhadas às expectativas nacionais, promovendo a aprendizagem significativa de conteúdos matemáticos com aplicação prática e contextualizada.

## 1.4 Transdisciplinaridade: Entre Disciplinas e Cotidiano

O ensino de porcentagem, além de contribuir para a alfabetização matemática e financeira, revela-se um ponto de encontro entre diversas áreas do conhecimento. Seu caráter transdisciplinar permite conexões que ampliam a compreensão dos estudantes sobre o mundo, promovendo uma formação mais crítica e contextualizada.

### 1.4.1 Conexões Acadêmicas da porcentagem com Outras Disciplinas

O conceito de porcentagem não se limita à matemática; ele aparece em várias outras disciplinas, contribuindo para o desenvolvimento de competências interdisciplinares.

Em **Química**, por exemplo, a porcentagem é utilizada no cálculo de concentração de soluções, como ao determinar a porcentagem de soluto em uma mistura, ou a pureza de substâncias.

Já na **Física**, encontramos esse conceito em análises de rendimento energético, eficiência de máquinas e perda percentual de energia em transformações.

Na **Geografia**, a porcentagem aparece em temas como crescimento populacional, urbanização e distribuição de recursos naturais. Indicadores como “o desmatamento da Amazônia aumentou 17% em um ano” requerem dos alunos habilidades matemáticas para interpretar mapas temáticos, gráficos e relatórios estatísticos.

No campo da **História**, esse conceito é empregado na leitura de dados eleitorais e econômicos. Ao estudar a evolução das taxas de analfabetismo ou o aumento da participação feminina no mercado de trabalho ao longo do tempo, a interpretação percentual se torna muito útil.

A porcentagem se destaca no contexto do **Ensino Técnico Articulado ao Ensino Médio**. Atualmente, muitas escolas da rede Federal, Estadual e Municipal oferecem cursos técnicos articuladas à formação básica. Leciono em uma Escola Técnica Estadual (ETE), onde ensino matemática para o Ensino Médio Integrado, e é notória a importância da matemática como eixo estruturante dos cursos técnicos. A porcentagem é um dos conteúdos que estabelece pontes entre os componentes curriculares.

Na **Administração**, por exemplo, ela é aplicada em análises de custos, cálculos de lucro e margem de contribuição. Em **Economia**, permite estudar taxas de crescimento, inflação, desemprego e variação de indicadores. No **Marketing**, a porcentagem aparece em pesquisas de mercado, segmentação de público e análise de engajamento de campanhas publicitárias.

Nos cursos de **Desenvolvimento de Sistemas**, ela é usada em algoritmos que envolvem cálculo de desempenho, eficiência de programas ou até mesmo em *dashboards* estatísticos e visualizações de dados. Já em cursos como **Logística**, a porcentagem surge no controle de estoques, perdas, fretes e cálculos de demanda.

Em outras áreas, como **Segurança do Trabalho**, a porcentagem é usada para calcular taxas de acidentes, avaliação de riscos e indicadores de melhoria. No curso de **Meio Ambiente**, analisa-se a redução de poluentes, reaproveitamento de resíduos e eficiência de processos sustentáveis. Esses são apenas alguns exemplos de como a porcentagem perpassa o ensino técnico em suas diversas modalidades, contribuindo para uma formação integrada e aplicada.

Como destacam Corrêa e Rocha (20, p. 6), práticas pedagógicas que promovem essa articulação entre áreas favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão contextualizada dos conteúdos matemáticos.

## 1.4.2 A Porcentagem no Cotidiano: Leitura Crítica da Realidade

Fora da escola, usamos a porcentagem em muitas situações do dia a dia. Em um mundo cada vez mais digital e conectado, entender percentuais é importante para tomar boas decisões e participar melhor da sociedade.

Na hora de comprar algo, por exemplo, é comum ver descontos, promoções ou aumentos de preços. Quando aparece uma oferta com “40% de desconto” ou um aumento de “8,5% na conta de luz”, é preciso saber calcular e entender o que isso significa. Saber lidar com esses números ajuda a evitar erros nas decisões e dá mais segurança para o consumidor.

Na saúde, os rótulos dos alimentos mostram porcentagens de nutrientes, como “contém 25% da quantidade diária de ferro”. Esse tipo de informação ajuda a fazer escolhas mais saudáveis.

Também vemos porcentagens nas notícias e nas redes sociais. Frases como “a taxa de desemprego caiu 1,3%” ou “50% da população adulta está vacinada” aparecem com frequência, e é importante entender o que esses dados querem dizer.

Nas redes sociais como *Instagram*, *YouTube* e *Spotify*, as porcentagens mostram aumento de curtidas, número de visualizações ou crescimento de seguidores. Quando o aluno entende essas informações, ele passa a enxergar melhor como funciona o mundo digital.

Como dizem Nobre e Lopes, quando a porcentagem aparece em situações do cotidiano e ligadas a outras áreas, ela se torna uma ferramenta para entender melhor a sociedade (21, p. 43).

## 1.5 OLITEF: Uma Experiência com Educação Financeira e Raciocínio Matemático

A OLITEF é uma iniciativa nacional, promovida pelo Tesouro Nacional em parceria com a bolsa de valores do Brasil (B3), com o apoio do MEC, Banco Central, Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME). Organizada pela *UpMat Educacional*, a OLITEF tem como objetivo promover a educação financeira entre estudantes da Educação Básica, abrangendo desde o 6º ano do Ensino Fundamental até a 3ª série do Ensino Médio (22).

A OLITEF representa um avanço importante na promoção da educação financeira no Brasil. Nesse contexto, o estudo da porcentagem é fundamental, pois está diretamente relacionado à compreensão de conceitos essenciais da matemática financeira. Para entender temas como juros simples e compostos, variações de preços, descontos e acréscimos, é necessário saber calcular e interpretar porcentagens. Ao dominar esse conteúdo, o estudante não só desenvolve sua competência matemática, como também se torna mais preparado para lidar com situações financeiras do dia a dia.

Dessa forma, a porcentagem é um conteúdo essencial na preparação dos estudantes para a OLITEF. A olimpíada aborda temas como finanças pessoais e investimentos, que envolvem o uso de porcentagens em contextos reais. Assim, o fortalecimento desse conhecimento contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico-financeiro e para um melhor desempenho dos participantes na competição.

## 1.6 Inteligência Artificial no Ensino de Matemática: Oportunidades Didáticas

A IA tem ganhado cada vez mais espaço nas conversas sobre educação, inclusive no ensino da matemática. Hoje, com as ferramentas de IA, o professor consegue transformar conteúdos de livros em slides prontos para a sala de aula. É possível anexar materiais no *ChatGPT* para gerar tópicos com base nesses conteúdos e, a partir desses tópicos, usar o *Canva* para montar uma apresentação, adicionando imagens, gráficos e animações. Da mesma forma, uma lista de exercícios tradicional pode se transformar em um quiz interativo com o uso do *Quizizz*. Esses tipos de adaptações ajudam a tornar a aula mais criativa e dinâmica, mantendo o conteúdo essencial, mas de um jeito mais acessível e atraente para os estudantes.

Além de auxiliar na adaptação de materiais didáticos, a IA também tem sido uma grande aliada no acompanhamento do aprendizado de cada aluno. Plataformas como a *Khan Academy*, por exemplo, usam algoritmos para registrar quais conteúdos o estudante

já dominou e quais ele ainda precisa reforçar. O professor consegue visualizar relatórios com o desempenho da turma e também de cada estudante de forma individual, o que facilita muito na hora de planejar intervenções pedagógicas, retomadas de conteúdo ou grupos de apoio. Segundo Manoel Salvino de Lima Netto (2024), essa possibilidade de monitorar o progresso dos alunos com apoio da IA contribui para um ensino mais personalizado, atendendo melhor às dificuldades específicas de cada um (23, p. 5).

Cabe ressaltar também que essas ferramentas com IA são fáceis de usar e não exigem conhecimentos técnicos avançados. Com poucos cliques, é possível criar uma apresentação, um quiz ou um plano de acompanhamento. As tecnologias abordadas aqui foram desenvolvidas justamente para professores que enfrentam o desafio da falta de tempo e precisam de soluções práticas para o planejamento do dia a dia. Ao tornar mais rápido o que antes levava horas, essas ferramentas permitem que o professor foque no essencial: ensinar com qualidade e acompanhar seus alunos de perto.

Outro ponto relevante é o papel das ferramentas de IA na formação de professores. Ao explorar recursos de IA, docentes aumentam seu repertório digital e ganham mais confiança para criar materiais criativos e conectados com a realidade. Isso contribui para uma prática mais atual e de acordo com o que propõe a BNCC, o SAEB e o SAEPE.

A IA deve ser compreendida como uma aliada que apoia o trabalho do professor, sem abrir mão do olhar pedagógico sensível às necessidades de cada estudante.

Portanto, integrar IA ao ensino de matemática é uma escolha pedagógica que exige responsabilidade, mas que também pode trazer novas e boas experiências para a sala de aula. Como professora, vejo a IA como um convite à renovação, uma oportunidade de ensinar porcentagem, por exemplo, não apenas como um cálculo, mas como uma ferramenta de leitura crítica da realidade financeira e social dos nossos estudantes.

## 1.7 Porcentagem e IA: Limites e Possibilidades no Contexto Escolar

Nas práticas educacionais atuais, a IA tem ganhado destaque por ajudar na personalização do aprendizado, deixar os conteúdos mais dinâmicos e apoiar o trabalho dos professores. No ensino de porcentagem, a IA traz formas de tornar a aprendizagem mais criativa e ligada ao dia a dia dos alunos.

Com o uso da IA, o professor pode adaptar exemplos reais, criar perguntas e receber explicações alternativas para um mesmo conteúdo. Essas possibilidades, podem ser úteis para ensinar porcentagem de forma mais acessível. Mas é importante lembrar que a IA também tem limites. Como destacam Martins e Souza (2023), a IA não substitui o papel do professor e pode apresentar erros ou respostas genéricas demais, sem considerar o nível

dos estudantes (24, p. 77).

Outro ponto relevante é a formação dos professores. Só ter acesso à tecnologia não é suficiente. Como afirmam Santos e Oliveira (2024), os professores precisam ser capacitados para avaliar, adaptar e integrar as ferramentas de IA às suas realidades pedagógicas (25, p. 9).

Na matemática financeira, onde a porcentagem é essencial, a IA pode simular situações do dia a dia, como descontos, juros e inflação, de forma visual e interativa. Isso é mostrado também na pesquisa dos Santos e Oliveira (2024), que observaram melhora no desempenho de alunos que usaram simuladores com IA em atividades sobre porcentagem (25, p. 12).

Em resumo, a IA pode ser uma aliada no ensino da porcentagem, desde que seu uso seja feito com cuidado, planejamento e atenção às necessidades dos alunos. Ela pode facilitar a compreensão dos conteúdos, mas precisa estar integrada a uma prática pedagógica consciente e ética.

## 2 Elaboração de Materiais Didáticos com Ferramentas de IA

Antes de começar a produzir qualquer material didático, inclusive quando envolve o uso de ferramentas de IA, é importante olhar com atenção para o conteúdo a ser trabalhado, o nível de ensino e os documentos que orientam o currículo. No Capítulo 1, analisamos em detalhes como a BNCC, o SAEB e o SAEPE abordam o tema da porcentagem, evidenciando sua relevância para o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais.

Neste trabalho, focaremos no tema de porcentagem para o Ensino Médio. De acordo com a BNCC, os alunos devem ser capazes de interpretar e resolver situações do dia a dia que envolvam razão, proporção e porcentagem, principalmente em contextos financeiros, sociais e estatísticos (4, p. 563). Isso mostra que o ensino de porcentagem precisa ir além da simples aplicação de fórmulas, é necessário propor situações reais e instigar o raciocínio dos estudantes.

No campo das avaliações externas, o descritor D16 dos SAEB e SAEPE reforça essa abordagem prática, ao enfatizar a necessidade de resolver problemas que envolvam porcentagem (19) (16). As questões geralmente trazem situações familiares aos alunos, como descontos, aumentos de preços ou comparações de valores, incentivando o uso da matemática como ferramenta de análise e tomada de decisões.

Outro ponto que reforça a importância do tema é sua presença em eventos como a OLITEF. Essa olimpíada propõe desafios baseados em situações reais e exige dos participantes não só domínio de cálculos com porcentagem, mas também autonomia, raciocínio lógico e tomada de decisões financeiras conscientes.

Com esse panorama em mente, construímos materiais didáticos com o apoio de ferramentas de IA, sempre conectando teoria e prática. Primeiro, fizemos uma seleção de materiais já existentes alinhados à BNCC, às avaliações externas e também às olimpíadas de matemática como a OLITEF. Depois, criamos apresentações no *Canva* com o suporte do *ChatGPT*, unindo conteúdo e criatividade. Em seguida, elaboramos atividades interativas e gamificadas no *Quizizz*, com o objetivo de tornar o aprendizado mais leve e atrativo. Por fim, usamos a plataforma *Khan Academy* para acompanhar o desempenho dos alunos, o que possibilitou um olhar mais atento sobre a evolução de cada um durante as aulas.

## 2.1 Seleção de Materiais Bibliográficos sobre Porcentagem alinhados à BNCC, Avaliações Externas e Olimpíadas

O ponto de partida para o planejamento dos materiais foi o levantamento de referências consistentes como documentos curriculares, avaliações externas e livros didáticos amplamente utilizados nas escolas.

Considerando esse conjunto de diretrizes, a escolha dos materiais bibliográficos buscou priorizar conteúdos que abordem a porcentagem de forma aplicada, interdisciplinar e alinhada ao desenvolvimento das competências esperadas para o Ensino Médio.

Para assegurar que os materiais elaborados estivessem alinhados a todas essas orientações, foram escolhidas três obras de referência, disponíveis gratuitamente online, que abordam a porcentagem de forma acessível e integrada:

- **Matemática Financeira – Rede e-Tec Brasil**, voltada ao ensino técnico e médio, com foco em conteúdos como porcentagem, descontos e juros, incluindo teoria e exercícios contextualizados (26). Disponível em: <[https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/matematica\\_fin.pdf](https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/matematica_fin.pdf)>.
- **Matemática Paiva – Ensino Médio**, amplamente adotado nas redes pública e privada, apresenta uma linguagem acessível, uso de gráficos e atividades ligadas ao cotidiano, favorecendo a aprendizagem do tema (27). Disponível em: <[https://bibliotecaagptea.org.br/ensino\\_medio/MATEMATICA%20E%20SUAS%20LINGUAGENS/1\\_ANO/Matematica%20Paiva%201\\_%20ano.pdf](https://bibliotecaagptea.org.br/ensino_medio/MATEMATICA%20E%20SUAS%20LINGUAGENS/1_ANO/Matematica%20Paiva%201_%20ano.pdf)>.
- **Prisma matemática – FTD Educação**, especialmente em seu volume dedicado a sistemas e grandezas, traz seções voltadas à matemática financeira e ao uso da porcentagem em contextos interdisciplinares (28). Disponível em: <<https://s3.amazonaws.com/pnld.ftd.com.br/wp-content/uploads/2021/08/0614002/Sistemas-e-Grandezas.pdf>>.

Além disso, iniciativas como a OLITEF oferecem materiais gratuitos que incentivam os alunos a refletirem sobre consumo consciente, orçamento pessoal e investimentos básicos, sempre com forte presença do conceito de porcentagem. Os conteúdos estão disponíveis no site: <<https://www.tesourodireto.com.br/olitef/>>.

A junção entre estes materiais ajudou a construir uma base sólida para a criação dos nossos próprios materiais. O objetivo, mais do que reproduzir conteúdos, foi selecionar propostas que conversassem com a realidade dos alunos, despertando seu interesse e proporcionando experiências de aprendizagem mais significativas.

A próxima etapa foi integrar essas referências às ferramentas de IA, como o *ChatGPT*, o *Canva*, o *Quizizz* e a *Khan Academy*, processo que será descrito nas seções seguintes.

## 2.2 Criação de Apresentações com *ChatGPT* e *Canva*

### 2.2.1 Introdução ao *ChatGPT*

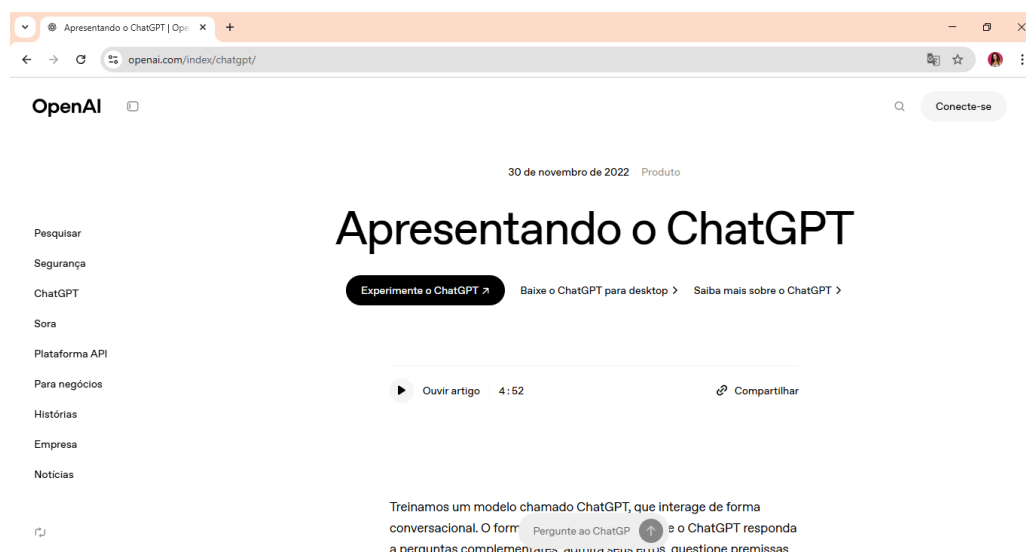
O *ChatGPT*, sigla em inglês para *Chat Generative Pre-trained Transformer*, é uma ferramenta de IA que facilita a criação de conteúdo educativo. A interação ocorre por meio de um *chat*, permitindo que os professores se comuniquem diretamente com a IA. Viera e Santos (2024) destacam sua capacidade de fornecer explicações, resolver problemas e oferecer suporte personalizado (29, p. 6). E ainda, Viera (2024) diz que quando utilizado de forma intencional e crítica, pode contribuir para a elaboração de recursos pedagógicos (30, p. 74).

Durante esta sessão, iremos mostrar a utilização o *ChatGPT* para gerar tópicos e conteúdos para apresentações.

#### Acessando o *ChatGPT*

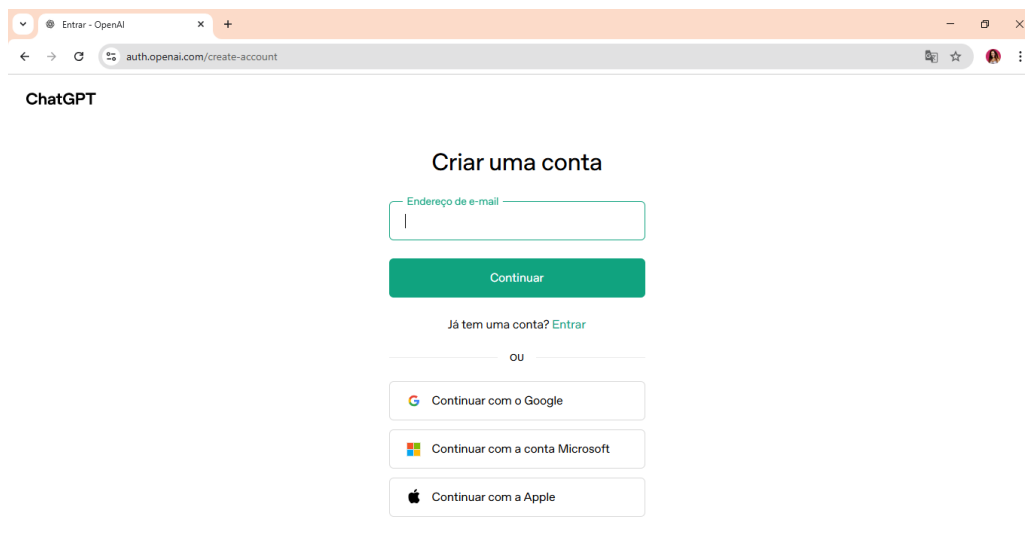
1. Abra um navegador atualizado (Google Chrome, Firefox, Edge, etc.). E digite o endereço <https://chatgpt.com/> na barra de pesquisa e pressione Enter.

Figura 1 – Tela inicial do *ChatGPT*



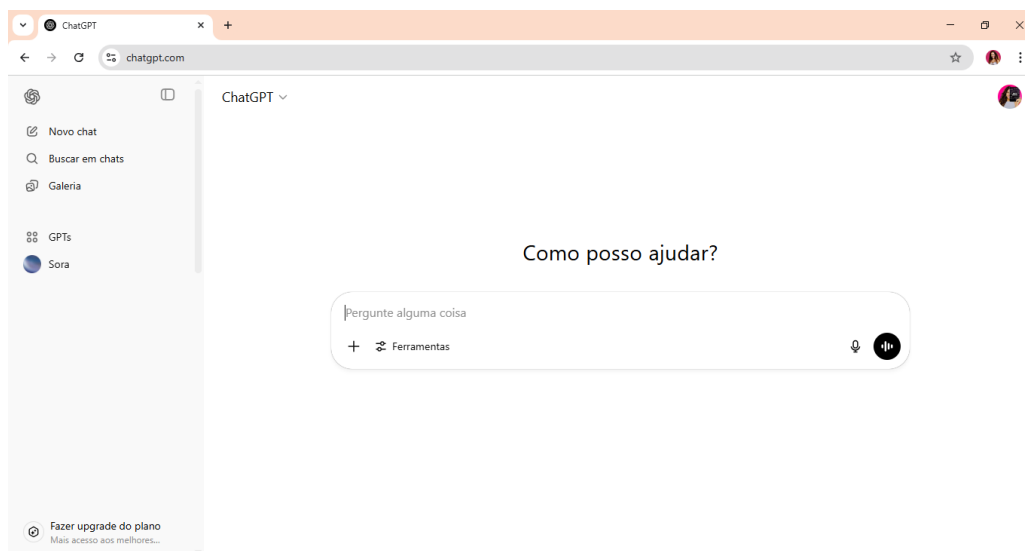
Fonte: <https://chatgpt.com/>

2. Faça login utilizando sua conta *OpenAI* ou crie uma nova conta, caso ainda não tenha.

Figura 2 – Login no *ChatGPT*

Fonte: <https://chatgpt.com/>

3. Após o login, familiarize-se com a interface, onde será possível digitar comandos e receber respostas da IA.

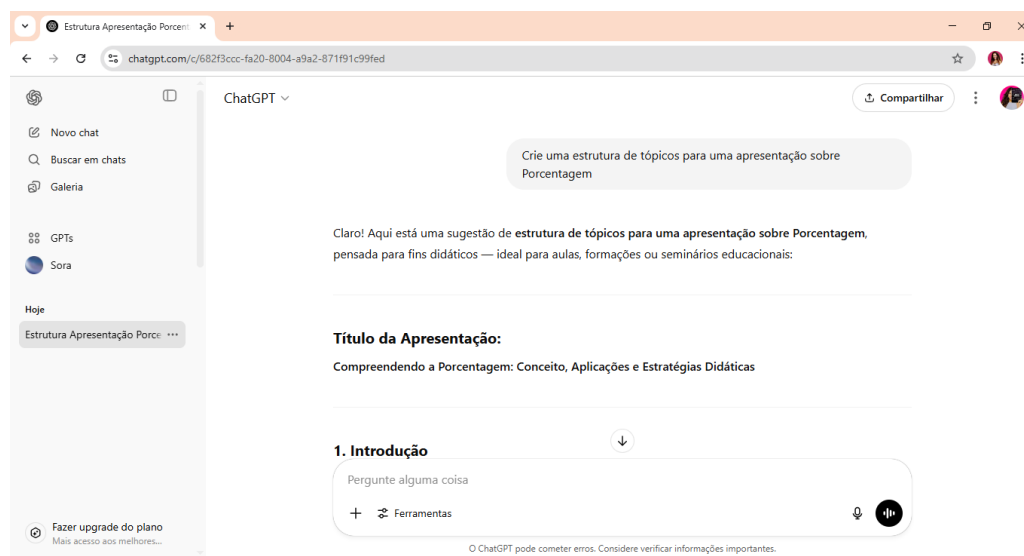
Figura 3 – Interface do *ChatGPT*

Fonte: <https://chatgpt.com/>

## Gerando Tópicos para uma Apresentação

1. No campo de *chat*, digite um comando claro, como: “*Crie uma estrutura de tópicos para uma apresentação sobre porcentagem*”.
2. O *ChatGPT* gerará uma lista organizada de tópicos sugeridos.

Figura 4 – Exemplo no *ChatGPT*



Fonte: <https://chatgpt.com/>

3. Caso necessário, refine a solicitação para ajustar os tópicos conforme o objetivo da aula.
4. Revise a estrutura sugerida e adicione ou modifique elementos para melhor atender às necessidades pedagógicas.

### 2.2.2 Introdução ao *Canva Education*

O *Canva Education* é uma plataforma de *design* visual que torna o processo de criação de materiais educativos mais intuitivo e acessível.

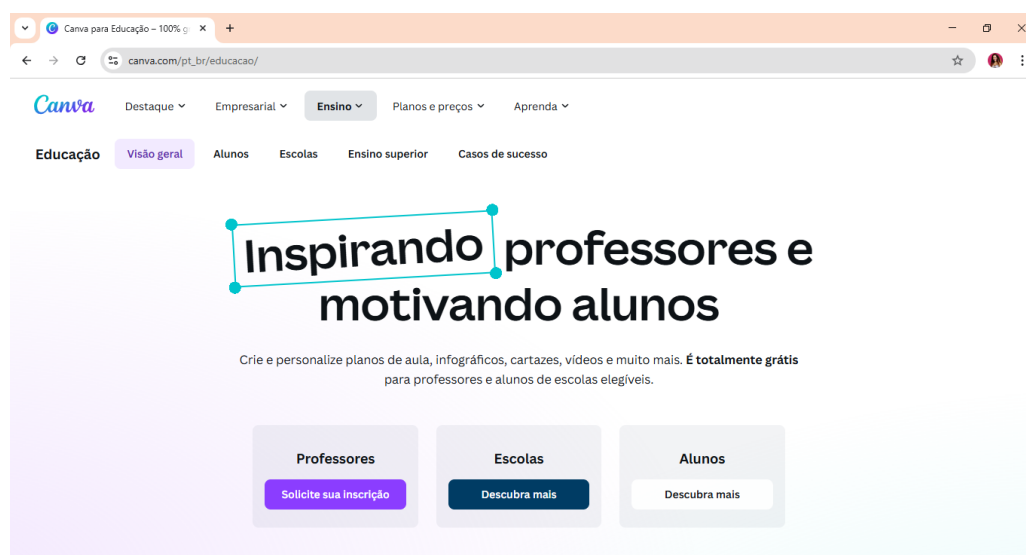
O ambiente do *Canva* oferece uma ampla gama de recursos gráficos, como modelos prontos e ferramentas de personalização, ajudando a transformar conteúdos matemáticos em apresentações visuais envolventes. Sabbado e Ramos (2025) falam sobre a utilização do *Canva* em oficinas com licenciandos em Matemática, onde os alunos não apenas aprenderam a desenvolver slides esteticamente atrativos, mas também adquiriram maior desenvoltura e segurança nas apresentações (31). Iniciativas como esta fortalecem a formação docente, integrando competências técnicas e comunicativas fundamentais para a prática pedagógica.

Durante essa sessão, será mostrado como navegar na plataforma e a criar slides que complementem o conteúdo textual gerado pelo *ChatGPT*, tornando o aprendizado mais dinâmico e visual para os estudantes.

## Acessando o *Canva Education*

1. Acesse o site <https://www.canva.com/education>.

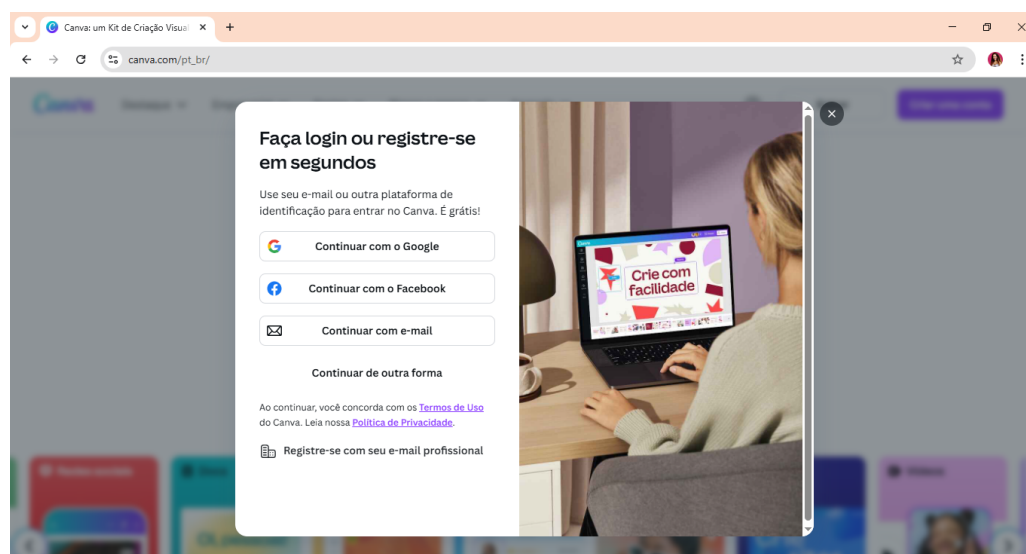
Figura 5 – *Canva*



Fonte: <https://www.canva.com/>

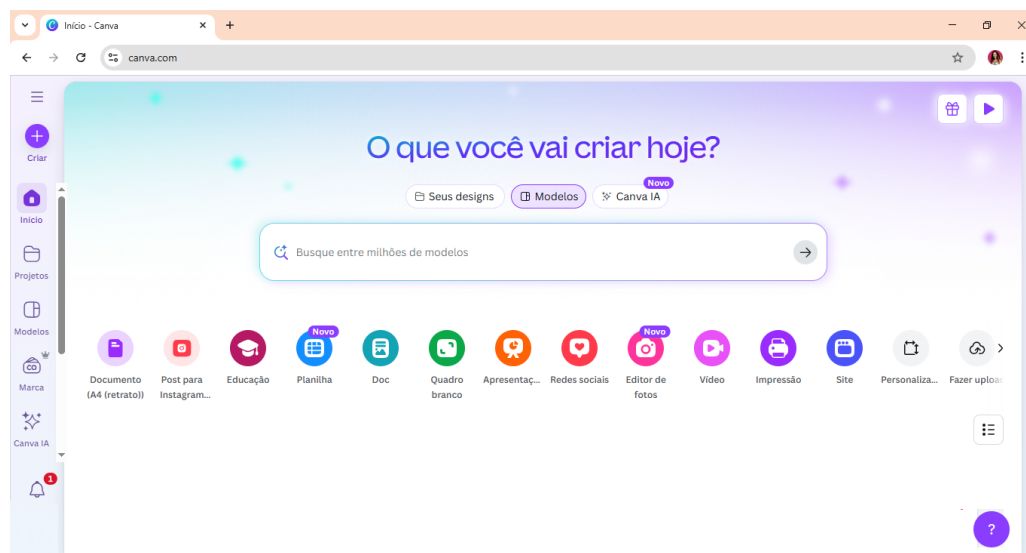
2. Solicite sua inscrição para criar uma conta ou faça login caso já possua uma.

Figura 6 – Login no *Canva*



Fonte: <https://www.canva.com/>

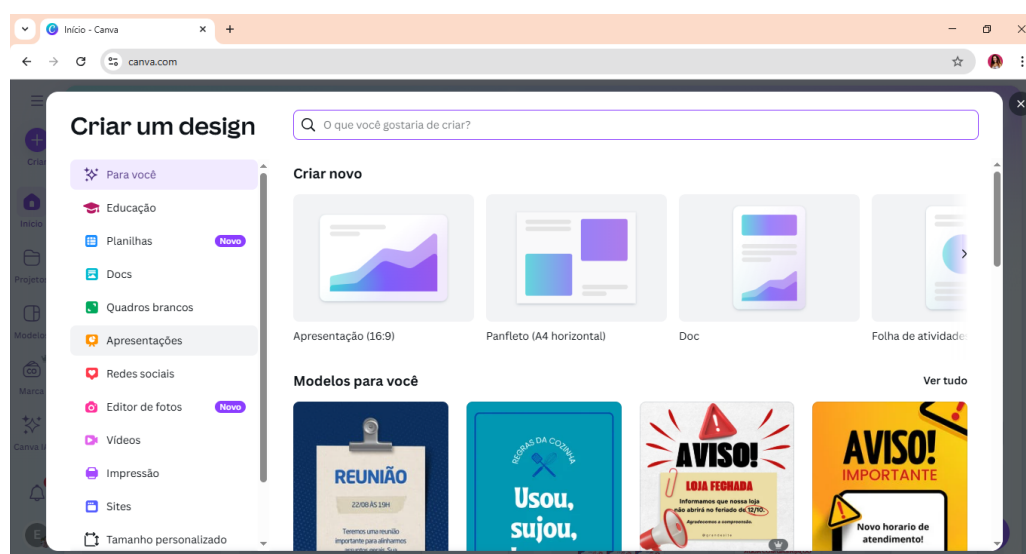
3. Caso seja professor da Educação Básica, solicite acesso gratuito ao plano *Canva Education* para desbloquear recursos exclusivos.
4. Após o login, familiarize-se com o painel inicial e as opções disponíveis.

Figura 7 – Interface do *Canva*

Fonte: <https://www.canva.com/>

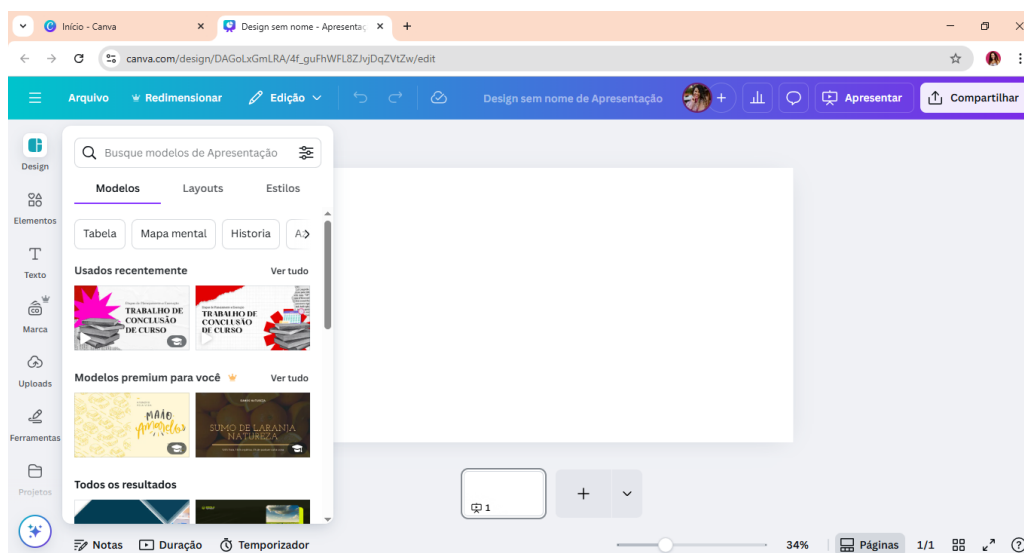
### Explorando a interface do *Canva*

1. No menu lateral, explore as categorias de modelos disponíveis para apresentações.
2. Utilize a barra de pesquisa para encontrar templates específicos relacionados ao tema da sua apresentação.

Figura 8 – Apresentação no *Canva*

Fonte: <https://www.canva.com/>

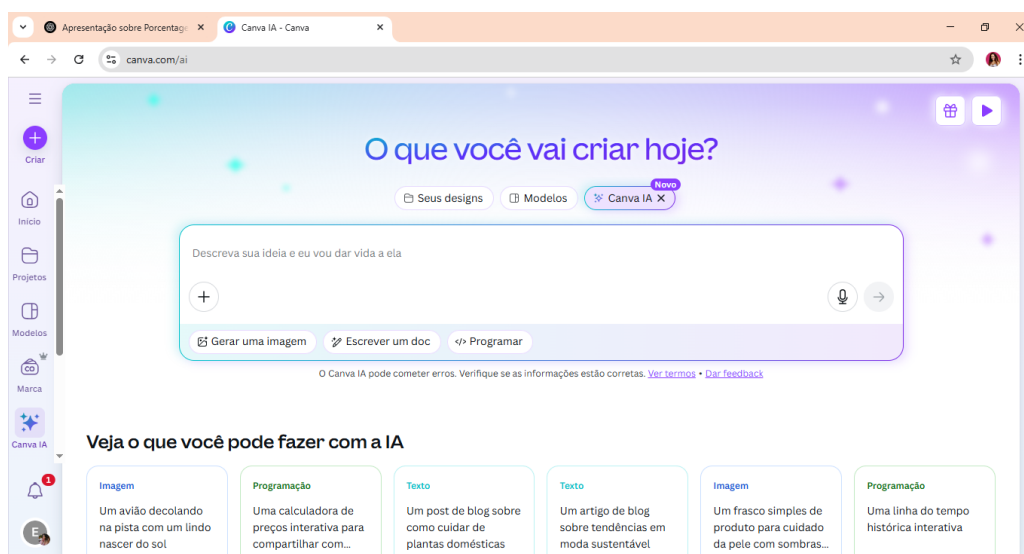
3. Clique sobre um modelo para abri-lo e visualizar as opções de edição.
4. Identifique as ferramentas principais, como inserção de textos, imagens, formas e animações.

Figura 9 – Edição no *Canva*

Fonte: <https://www.canva.com/>

### Painel de Inteligência Artificial do *Canva*

O *Canva* passou a incorporar recursos de IA. Acima da barra de pesquisa clicando diretamente em **Canva IA**.

Figura 10 – Painel de Ferramentas de IA no *Canva*

Fonte: <https://www.canva.com/ai>

Ao clicar em **Canva IA** é apresentada uma diversidade de ferramentas onde os professores podem editar textos, resumos, descrições de slides ou atividades, gerar imagens ou gráficos com apoio de IA, economizando tempo na produção de materiais didáticos.

Outro destaque é o assistente de *design* que sugere estilos visuais, esquemas de cores e ajustes automáticos de *layout* com base no conteúdo inserido. Essas ferramentas ampliam a autonomia docente e contribuem para a criação de apresentações mais personalizadas e engajadoras, alinhadas aos objetivos pedagógicos.

### 2.2.3 Criação de Slides com *ChatGPT* e *Canva*

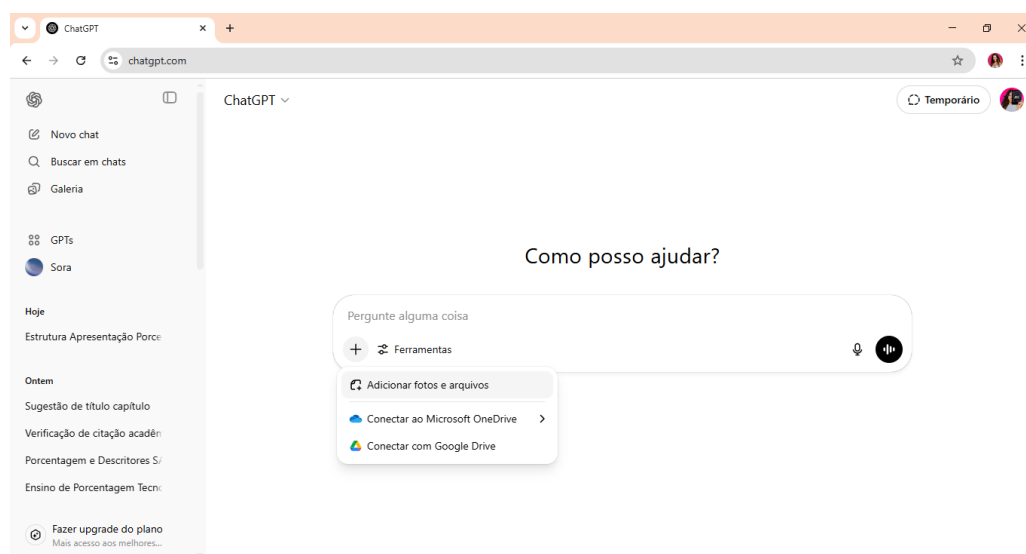
Após a introdução ao *ChatGPT* e ao *Canva*, iremos criar slides didáticos focados no conteúdo de porcentagem. Com o suporte do *ChatGPT*, que pode gerar tópicos a partir de documentos anexados de bibliografias que fazem parte do ensino de matemática para porcentagem, estruturaremos apresentações visuais claras e engajantes sobre esse conteúdo. No *Canva*, teremos a oportunidade de organizar essas informações de forma visualmente atraente, utilizando modelos, ícones e animações disponíveis na plataforma.

#### *Upload* de Materiais Bibliográficos para o *ChatGPT*

Para gerar conteúdos alinhados à ementa da disciplina, os professores podem anexar materiais bibliográficos no *ChatGPT* e solicitar a criação de slides a partir dessas referências.

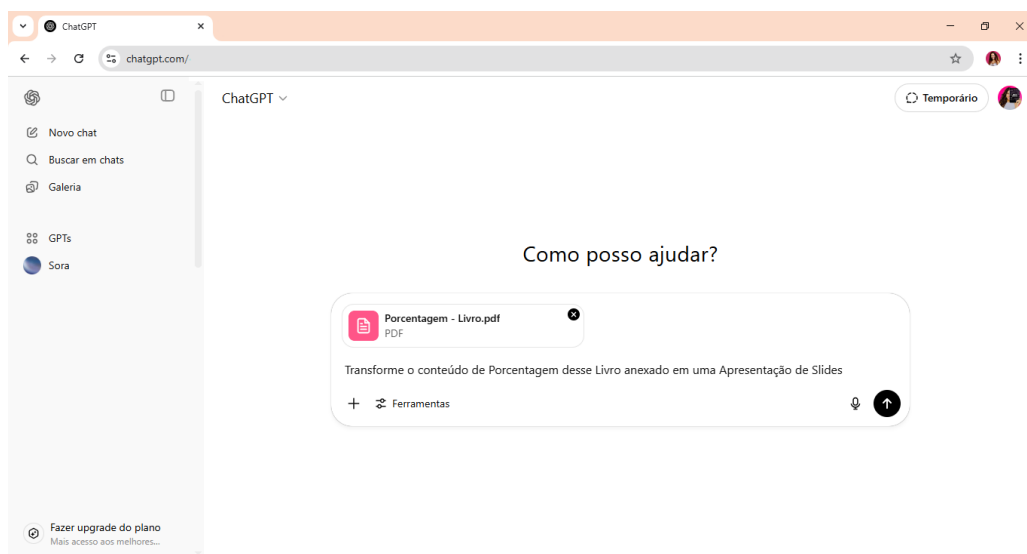
1. Clique no ícone de *upload* na interface do *ChatGPT*.

Figura 11 – Selecionar Arquivos no *ChatGPT*



Fonte: <https://chatgpt.com/>

2. Selecione o arquivo bibliográfico relevante para o tema da apresentação.

Figura 12 – Anexar Arquivos no *ChatGPT*

Fonte: <https://chatgpt.com/>

3. Digite um comando para que o *ChatGPT* gere tópicos, como: “*Transforme o Conteúdo de porcentagem desse Livro anexado em uma Apresentação de Slides.*”

Figura 13 – Transformar Conteúdo anexado em Tópicos para uma Apresentação



Fonte: <https://chatgpt.com/>

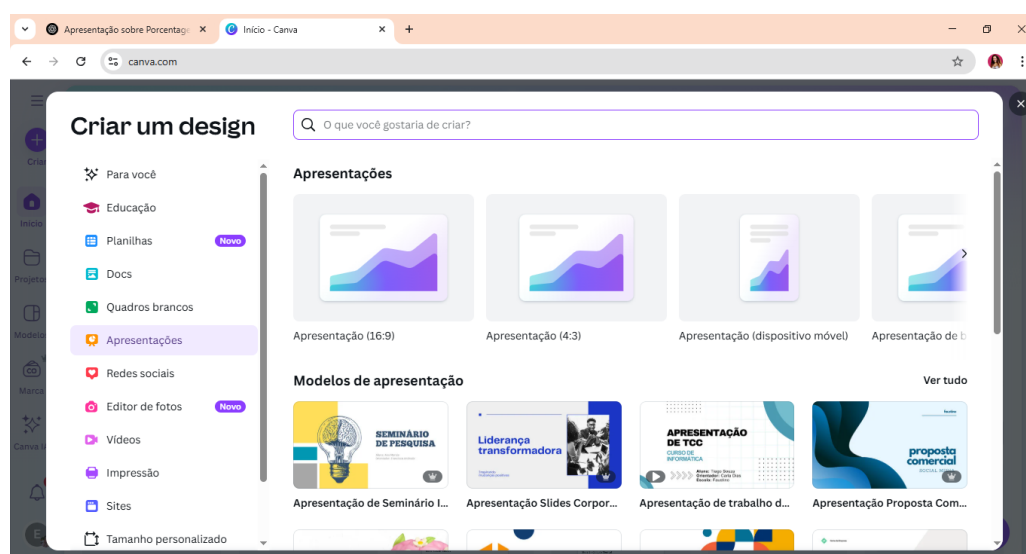
4. Analise e ajuste os tópicos gerados, garantindo alinhamento com os objetivos da aula.

## Criando um Design no *Canva* e Colando os Tópicos

Com os textos seleccionados, será iniciado o processo de criação visual dos slides por meio do *Canva*.

1. Acesse o site <https://www.canva.com>.
2. Clique em **Criar um design**.

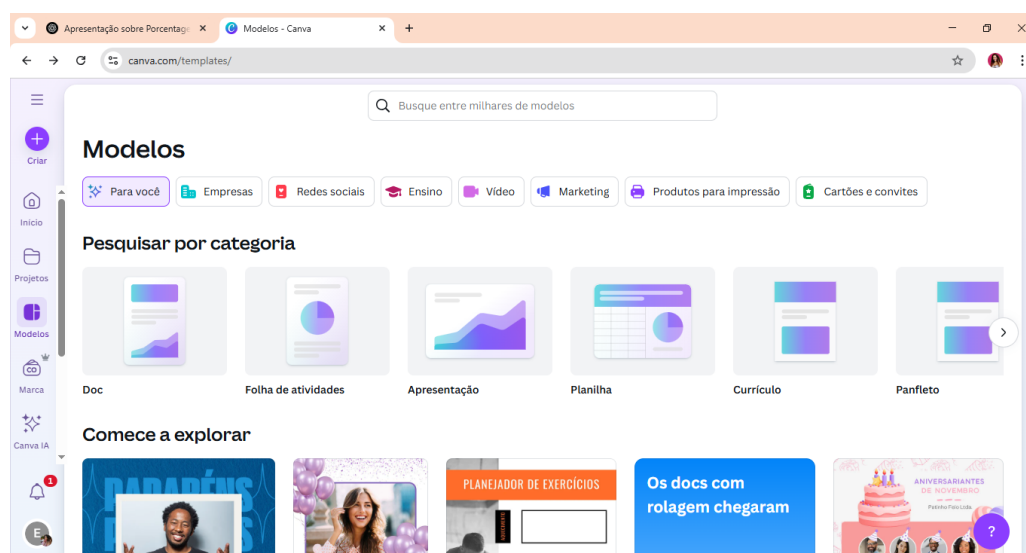
Figura 14 – Criar Design no *Canva*



Fonte: <https://www.canva.com/>

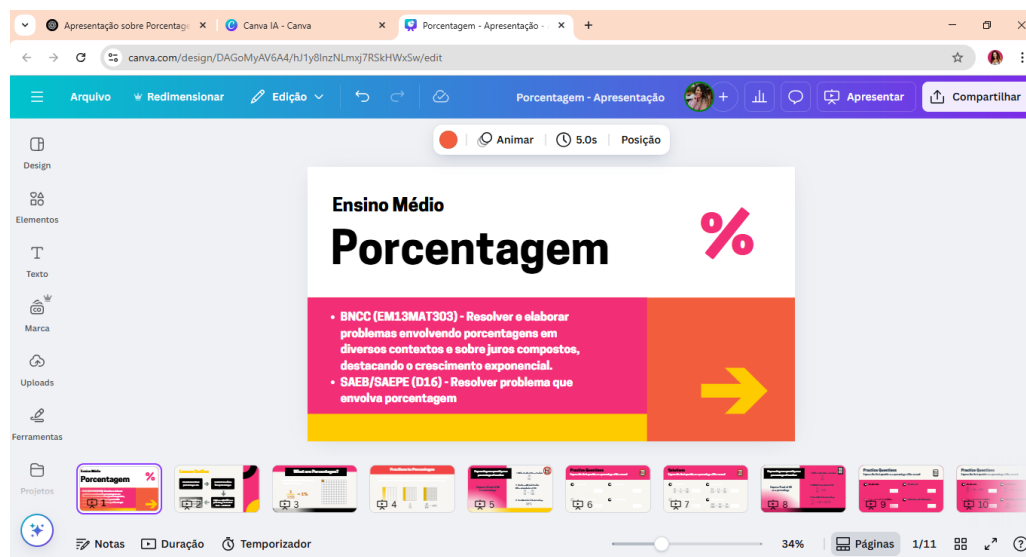
3. Selecione a opção **Apresentações** para começar a organização do conteúdo.
4. Escolha um modelo para a Apresentação.

Figura 15 – Selecionar Modelos no *Canva*



Fonte: <https://www.canva.com/>

5. Cole os textos copiados do *ChatGPT*.
6. Estruture os textos nos blocos de conteúdo de forma clara e coerente.

Figura 16 – Transferir produção do *ChatGPT* para o *Canva*

Fonte: <https://www.canva.com/>

## Formatação dos Slides

Após a criação da apresentação, é importante personalizar os slides para torná-los mais atrativos e didáticos.

1. Utilize as ferramentas do *Canva* para alterar fontes, cores e tamanhos dos textos.
2. Insira imagens e ícones para ilustrar conceitos matemáticos.
3. Adicione animações para tornar a apresentação mais dinâmica.
4. Revise a disposição dos elementos em cada slide para garantir legibilidade.

Esse exemplo prático nos capacita a criar slides didáticos para qualquer conteúdo matemático. Para tornar o processo mais específico e direcionado à ementa da disciplina, é fundamental adicionar os materiais bibliográficos das referências utilizadas. Dessa forma, o *ChatGPT* pode adaptar o material para o formato de apresentação, e o professor pode revisar e realizar suas adaptações antes de seguir para o *Canva*, onde os slides serão estruturados de forma ilustrativa e lúdica. Com as devidas adaptações, esse processo pode ser aplicado a temas mais avançados ou específicos, combinando o *ChatGPT* para suporte textual e o *Canva* para *design* visual.

## 2.3 Exercícios e Avaliações Interativas com o Quizizz

O uso de plataformas digitais tem transformado a forma como avaliamos e engajamos nossos estudantes, e o *Quizizz* é uma das ferramentas que tem se destacado nesse cenário. Disponível em [quizizz.com](https://quizizz.com), essa plataforma gratuita permite criar e aplicar quizzes interativos com elementos de gamificação, como pontuação, *rankings* e *feedback* imediato, tudo isso acessível por celular, *tablet* ou computador.

Um de seus diferenciais é a incorporação de ferramentas de IA. A partir da escolha de temas ou mesmo do *upload* de uma lista com conteúdos, o sistema gera automaticamente quizzes personalizados, otimizando o tempo do professor e garantindo a coerência com os objetivos de aprendizagem. Essas funcionalidades tornam o processo de elaboração de atividades mais ágil e inteligente.

Segundo Kosinski (2024), o *Quizizz* possibilita ao professor a proposição de atividades mais interativas, aproximando os conteúdos escolares do universo digital dos estudantes (32, p. 5). Esse aspecto tem impacto direto no engajamento em sala de aula: ao interagir com uma interface semelhante à dos jogos digitais, os alunos se sentem mais motivados e participativos.

Uma experiência com turmas do Ensino Médio relatou que o uso do *Quizizz* contribuiu para a revisão de conteúdos e para a identificação imediata de dificuldades de aprendizagem. Os autores afirmam que a ferramenta permitiu revisar conteúdos de maneira atrativa, possibilitando a identificação imediata de dificuldades por parte dos alunos e professores (33, p. 3). Esse diagnóstico rápido é essencial para que o professor possa intervir de forma mais pontual e eficaz.

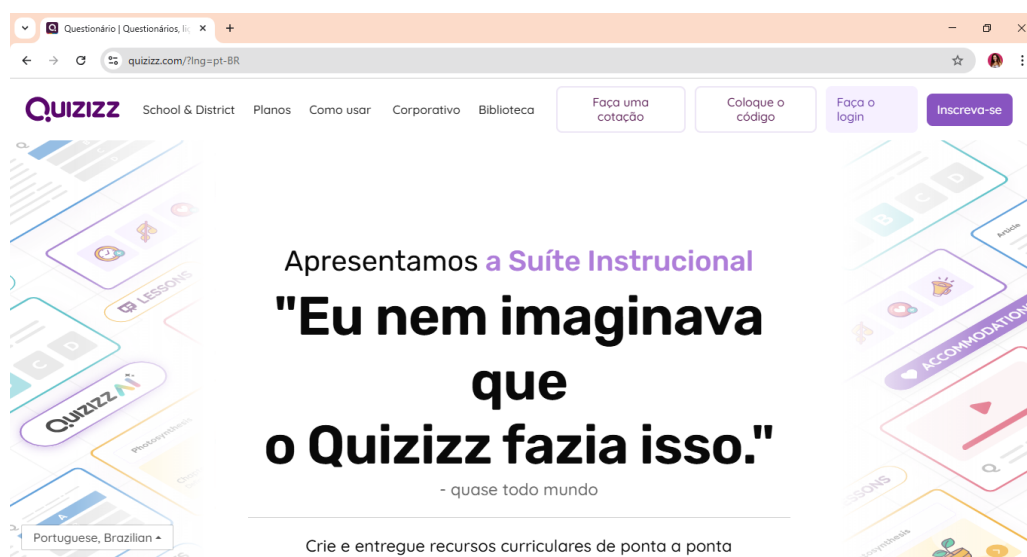
Outro estudo destacou o aumento do engajamento dos estudantes com o uso do *Quizizz*, evidenciando uma participação mais ativa nas aulas e maior interesse pelo conteúdo proposto (34, p. 7). A dinâmica dos quiz, com tempo para resposta e desafios entre os colegas, transforma o momento da avaliação em uma atividade interativa e motivadora.

No ensino da matemática, especialmente no trabalho com o conteúdo de porcentagem, o *Quizizz* se mostra uma ferramenta útil. Permite aplicar questões com diferentes níveis de complexidade, contextualizadas com situações do cotidiano e desafios de olimpíadas escolares. Além disso, os relatórios gerados em tempo real e ao final das atividades ajudam o professor a acompanhar a evolução dos alunos, identificar os pontos de maior dificuldade e ajustar as intervenções pedagógicas conforme necessário.

A seguir, será descrito o passo a passo de como criar exercícios e avaliações interativos utilizando as ferramentas de IA disponíveis no *Quizizz*. Serão apresentados os recursos que permitem gerar quiz a partir da seleção de conteúdos ou do envio de listas, facilitando a personalização das atividades de acordo com os objetivos pedagógicos de cada professor.

1. Primeiro, acesse a plataforma pelo site <https://quizizz.com/>.

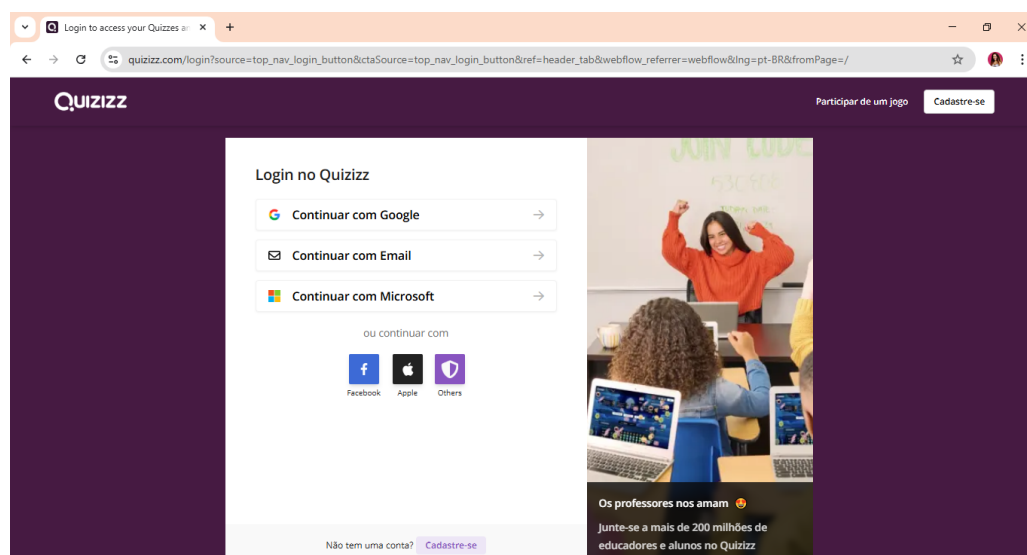
Figura 17 – Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

2. No canto superior direito, clique em **Cadastre-se** e realize seu cadastro, preenchendo as informações necessárias para criar sua conta.

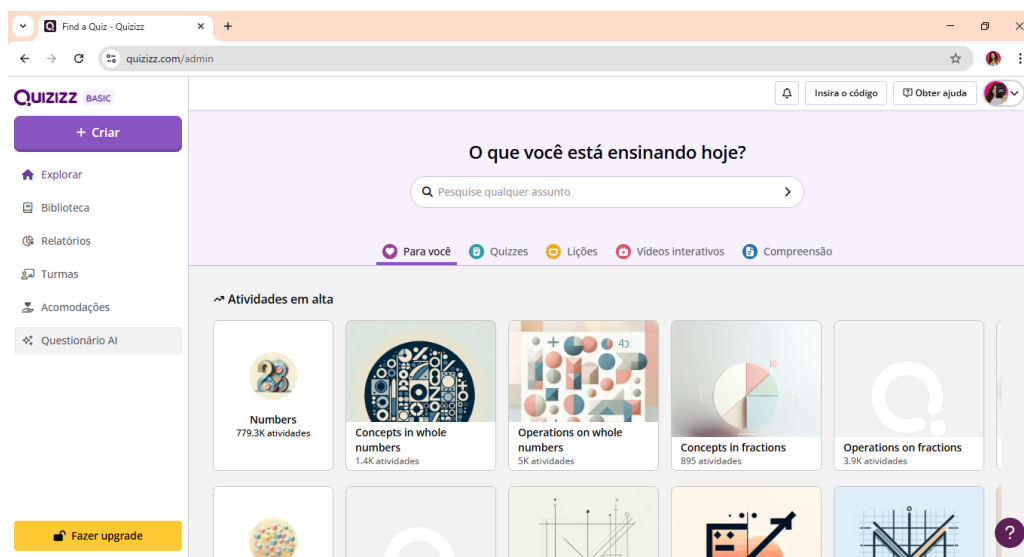
Figura 18 – Login no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

3. Depois de logado, no menu à esquerda, clique em **Questionário AI**.

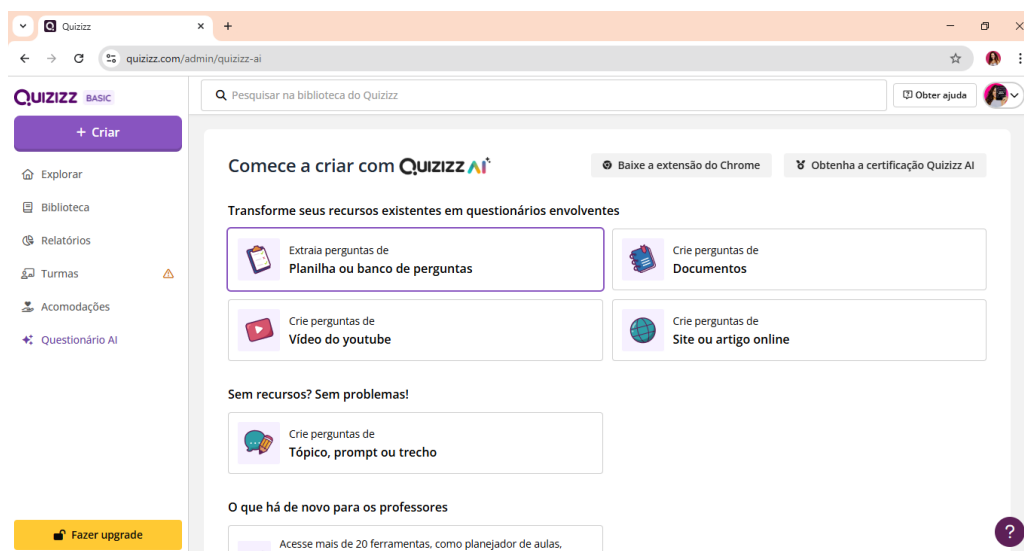
Figura 19 – Interface do Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

4. Agora você pode transformar seus recursos existentes em questionários envolventes. Se optar por essa opção, faça o *upload* do seu material (como listas de exercícios) e o Quizizz gerará automaticamente o quiz para você.

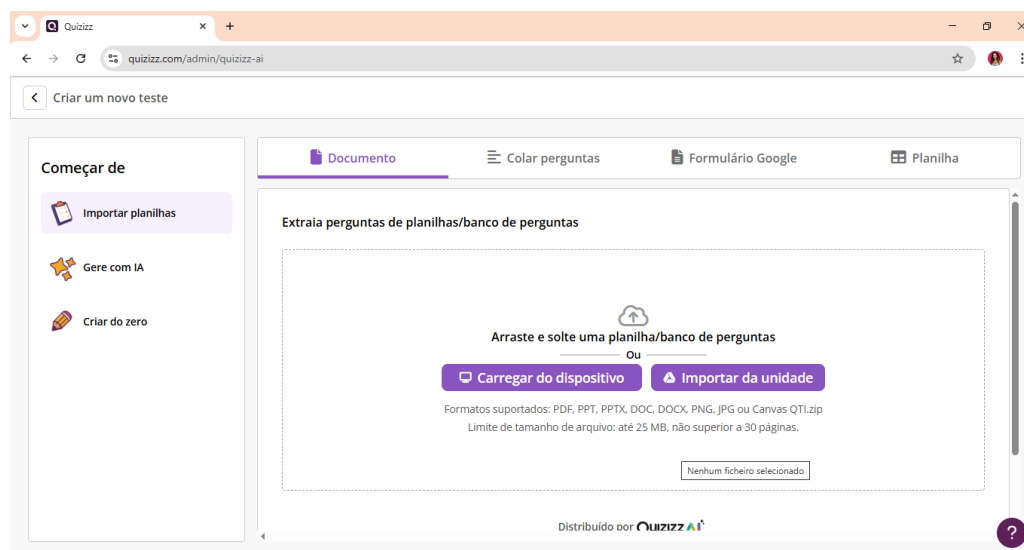
Figura 20 – Ferramentas de IA no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

5. Caso não tenha recursos prontos para *upload*, basta selecionar o tema desejado. O sistema também gerará o quiz automaticamente. Nessa etapa, é importante selecionar o idioma de saída, a disciplina, a série e o número de questões que deseja.

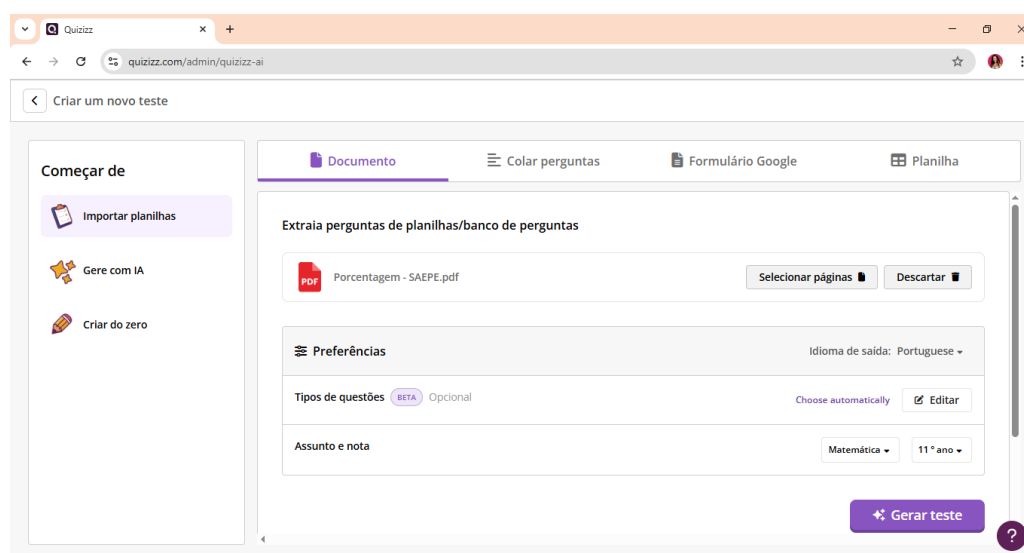
Figura 21 – Carregar Arquivo no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

6. Feito isso, a tela mostrará as perguntas e respostas geradas. Clique em **Usar este teste** para seguir para a próxima etapa.

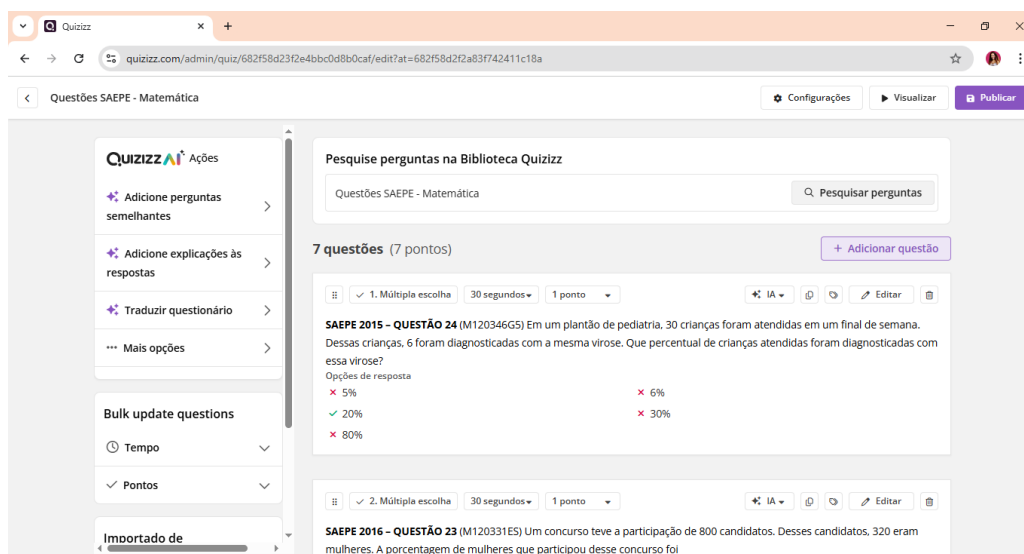
Figura 22 – Transformar Lista de Exercícios em Quiz no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

7. Agora, como professor, você pode conferir as perguntas, fazer ajustes e alterações necessárias para adaptar o conteúdo ao seu público.

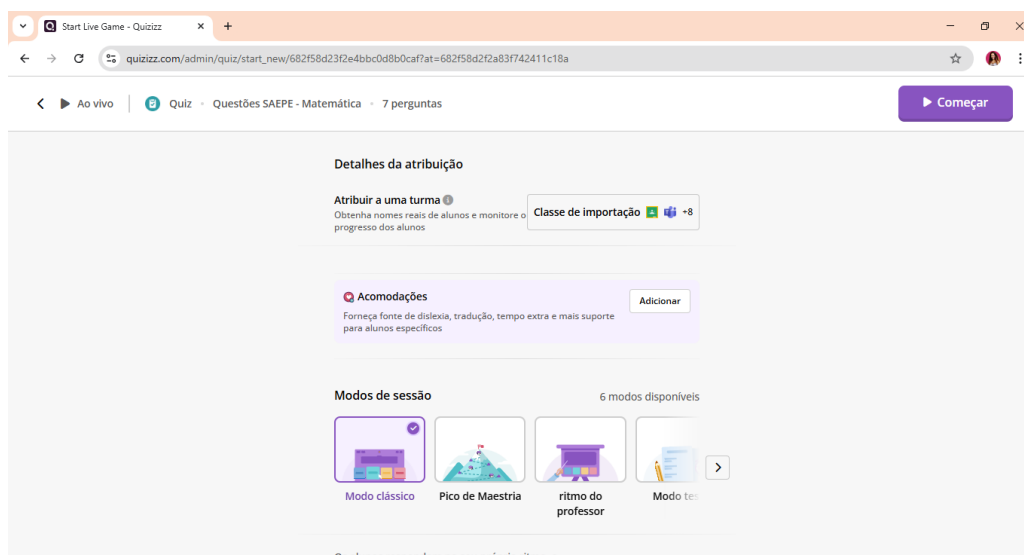
Figura 23 – Editar Quiz no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

8. Após revisar, clique em **Publishar** no canto superior direito para salvar o quiz.

Figura 24 – Publicar Quiz no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

9. Você ainda pode modificar o *layout*, fazer acomodações para diferentes necessidades e escolher modos de sessão antes de começar.

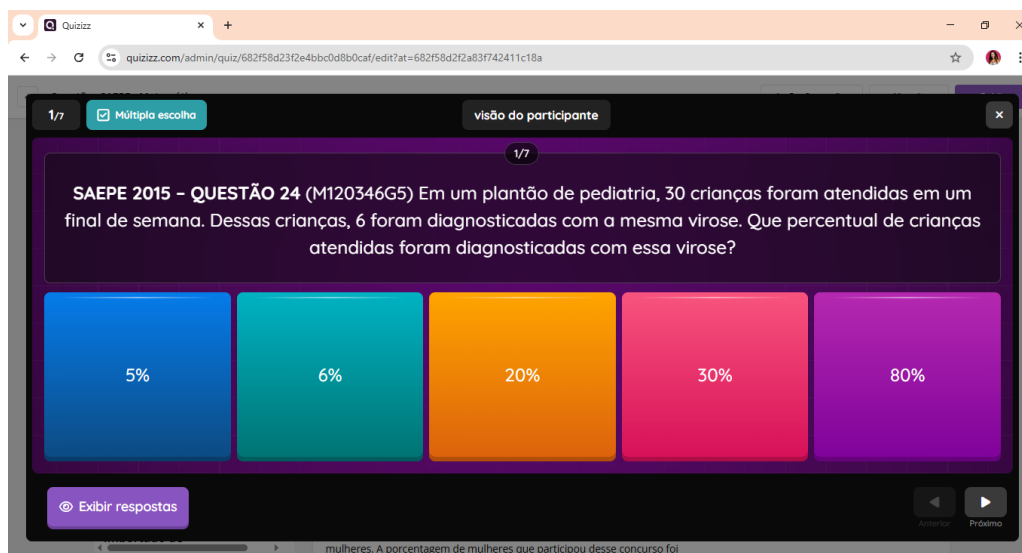
10. Por fim, clique em **Começar** e prepare-se para aprender e se divertir junto com seus estudantes!

Figura 25 – Começar o Quiz no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

Figura 26 – Quiz em Andamento no Quizizz



Fonte: <https://www.quizizz.com/>

Utilizar as ferramentas de IA do *Quizizz* torna o processo de criação de avaliações muito mais ágil e dinâmico. Além de poupar tempo, possibilita que professores personalizem os exercícios de acordo com as necessidades dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo e envolvente.

## 2.4 Monitoramento Personalizado da Aprendizagem com *Khan Academy*

A *Khan Academy* é uma plataforma educacional gratuita que oferece conteúdos em diversas áreas do conhecimento, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Fundada por Salman Khan, seu objetivo é democratizar o acesso a uma educação de qualidade. Por meio de vídeos, exercícios interativos e relatórios personalizados de desempenho, ela se tornou uma ferramenta eficaz para estudantes e professores em todo o mundo.

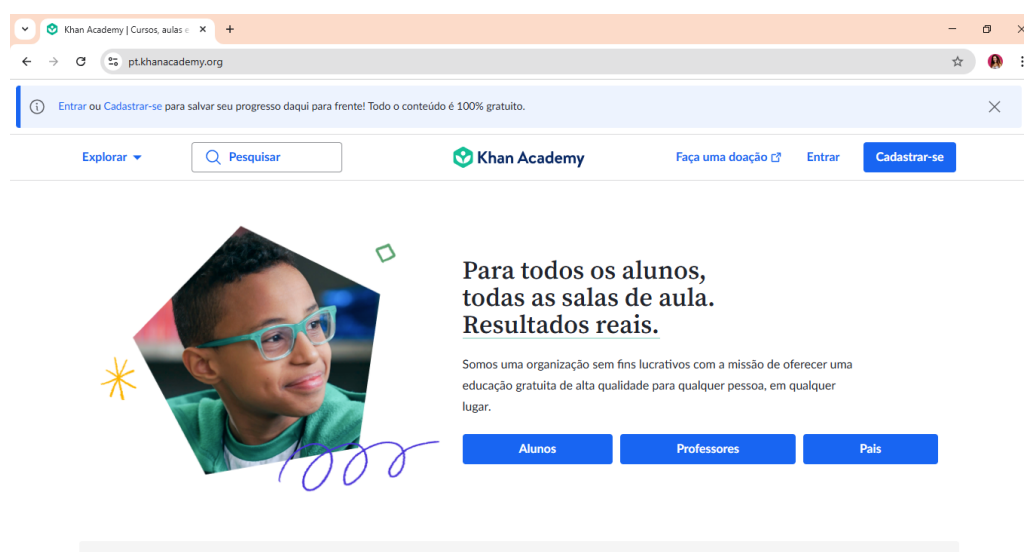
A plataforma oferece um painel para que professores possam criar turmas, adicionar alunos, selecionar conteúdos, atribuir atividades e acompanhar o desempenho. A plataforma utiliza IA para personalizar recomendações de conteúdo e monitorar o progresso dos alunos de maneira inteligente. De acordo com Rocha, Almeida e Sanches Junior (2024), a utilização da plataforma Khan Academy tem se mostrado eficaz no ensino de matemática, proporcionando uma aprendizagem mais concreta e prática dos conceitos matemáticos. (35).

A seguir, apresenta-se o passo a passo para utilizar esses recursos com seus estudantes:

### Passo 1: Fazer login como professor

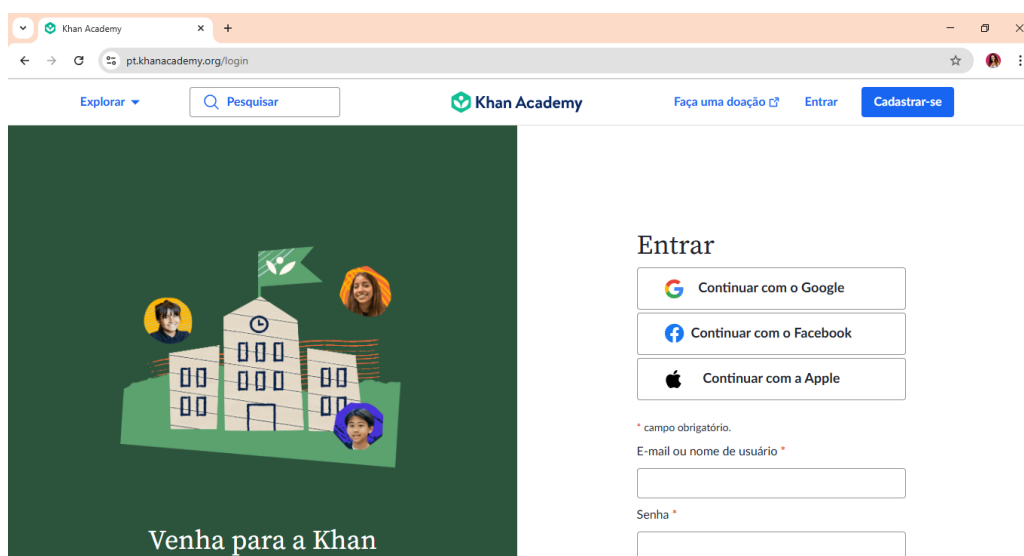
1. Acesse <<https://pt.khanacademy.org>>.

Figura 27 – *Khan Academy*



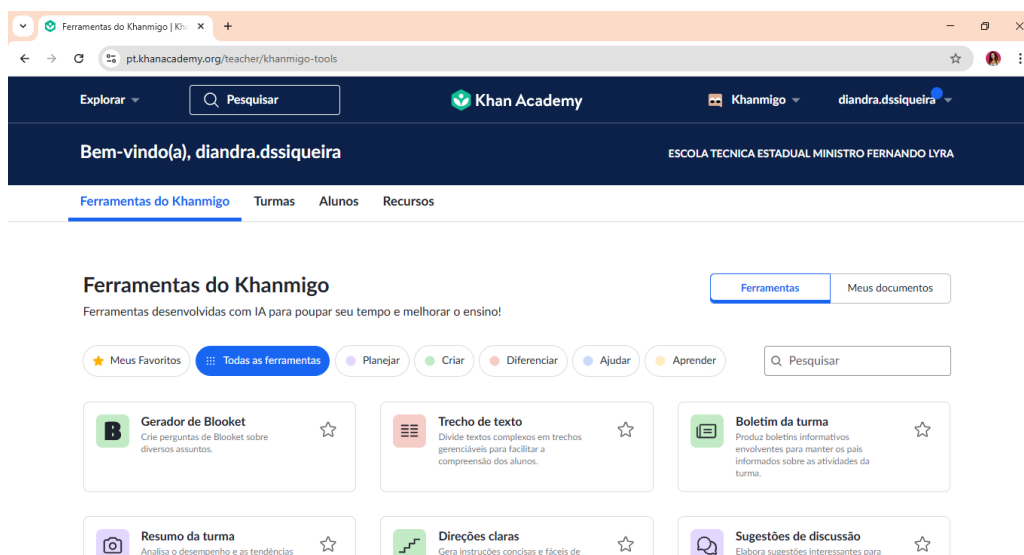
Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

2. Clique em **Entrar** e selecione uma das opções de login.

Figura 28 – Login na *Khan Academy*

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

3. Escolha a opção **Professor** ao configurar o perfil.

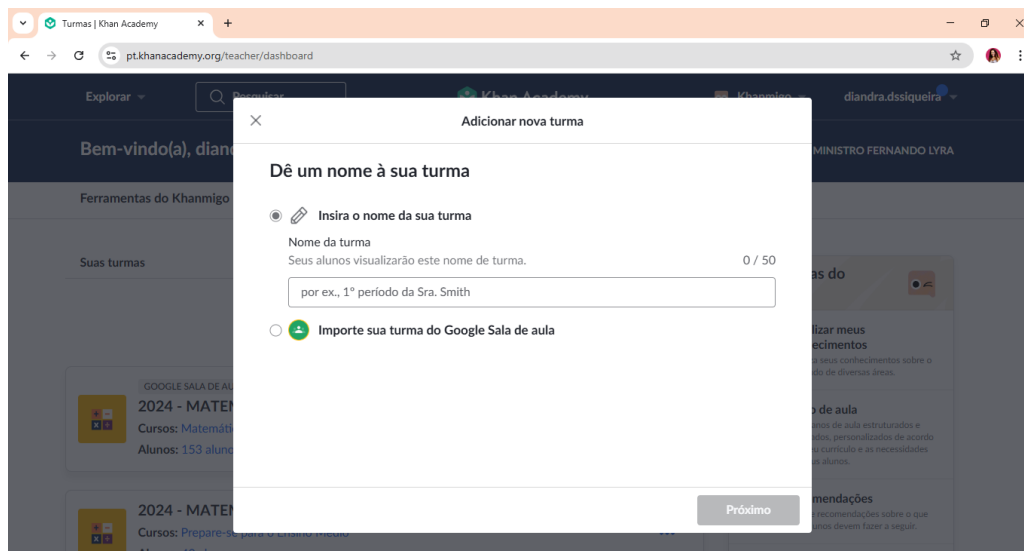
Figura 29 – Interface da *Khan Academy*

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

## Passo 2: Criar uma turma

1. No painel inicial, clique em **Adicionar turma**.
2. Defina um nome para a turma e escolha o nível de ensino e a matéria (ex: Matemática – Ensino Médio).

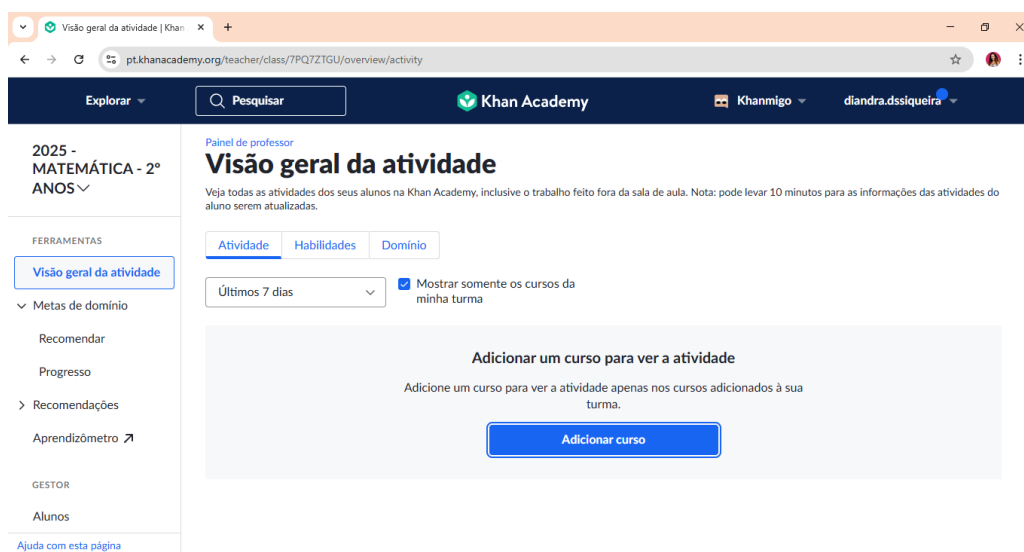
3. Você pode: inserir manualmente os e-mails dos alunos, ou conectar-se com o **Google Sala de Aula** para importar as turmas automaticamente.

Figura 30 – Adicionar Turma na *Khan Academy*

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

### Passo 3: Selecionar o conteúdo

1. No menu da turma, clique na aba **Conteúdo**.
2. Utilize o campo de busca para localizar temas (ex: porcentagem, equações).
3. A IA da plataforma pode sugerir conteúdos com base no ano escolar e progresso médio da turma.

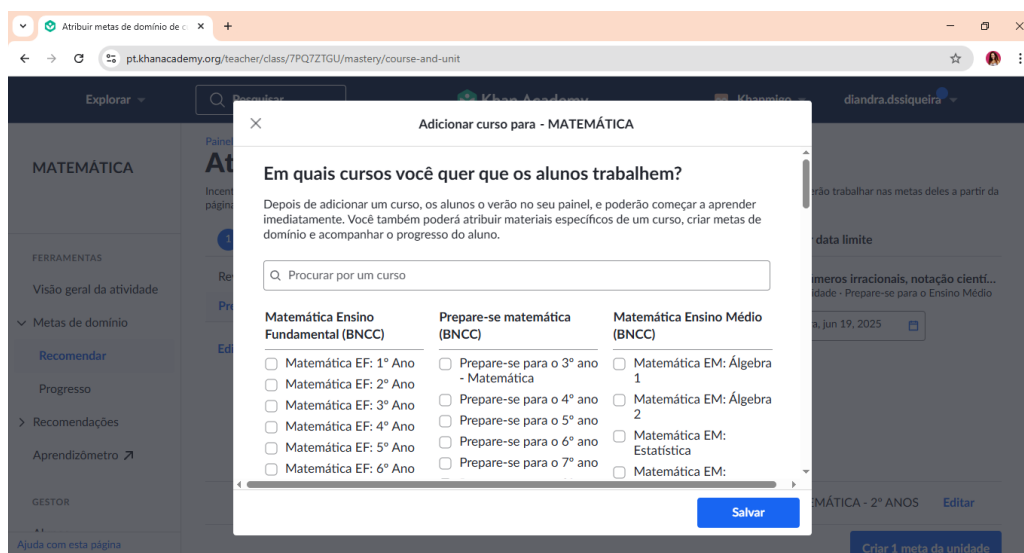
Figura 31 – Pesquisar Conteúdo na *Khan Academy*

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

## Passo 4: Atribuir atividades

1. Após escolher o vídeo, artigo, exercício ou curso, clique em **Salvar**.

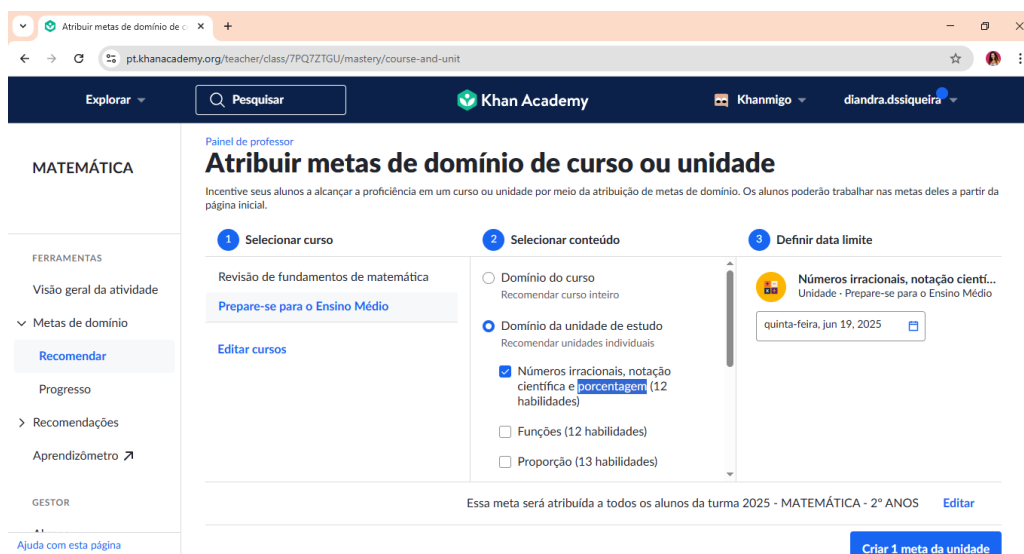
Figura 32 – Selecionar Curso na *Khan Academy*



Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

2. Escolha a turma ou alunos específicos.
3. Defina a data de entrega e clique em **Confirmar**.
4. A IA pode sugerir tarefas complementares com base no desempenho anterior dos alunos.

Figura 33 – Adicionar Meta na *Khan Academy*

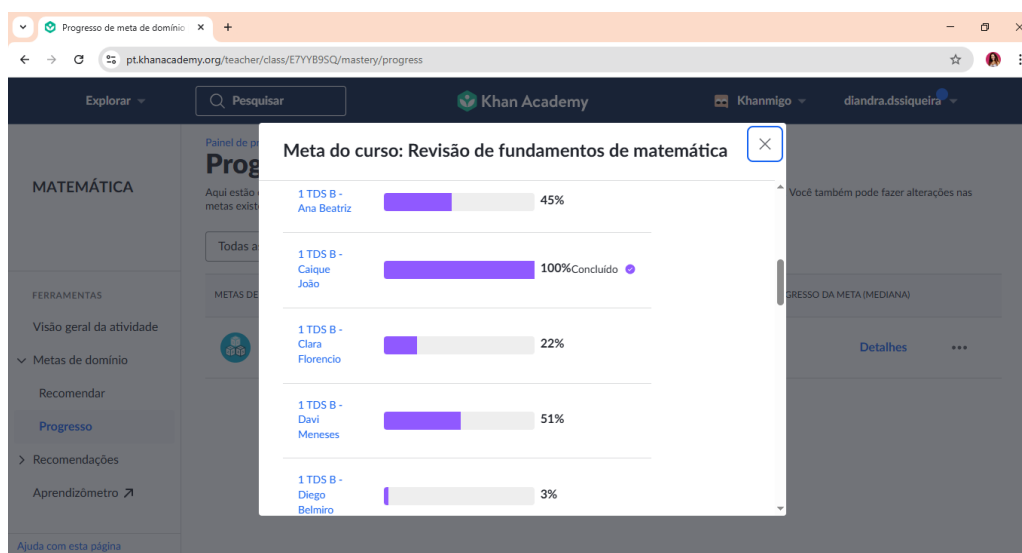


Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

## Passo 5: Acompanhar o desempenho dos alunos

1. Vá até a aba **Relatórios** ou **Progresso**.

Figura 34 – Acompanhar Progresso na *Khan Academy*



Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

2. Você verá um painel com:

- Quais alunos visualizaram ou concluíram as atividades;
- Número de acertos e erros;
- Tempo gasto em cada tarefa.

Esse painel inteligente torna o processo de acompanhamento mais eficiente, permitindo intervenções pedagógicas rápidas e alinhadas aos objetivos da aprendizagem. Para o ensino de porcentagem, isso pode significar uma prática personalizada e baseada em dados de desempenho.

Recentemente, a *Khan Academy* lançou o *Khanmigo*, um assistente virtual baseado em IA que auxilia os alunos no processo de aprendizagem com respostas guiadas, sugestões de estudo e simulações de diálogos com personagens históricos. Essa funcionalidade representa um avanço no uso da IA na educação, proporcionando um acompanhamento mais próximo do desenvolvimento individual dos estudantes (36).

O uso do *Khanmigo* tem sido estudado por diversos autores. O assistente apresenta possibilidades para melhorar a compreensão de conceitos matemáticos por meio de interações naturais e adaptativas (37). Com a IA, é possível identificar lacunas no conhecimento do aluno e propor atividades de recuperação de forma automatizada e personalizada.

O acompanhamento do desempenho dos alunos, com a *Khan Academy*, representa uma oportunidade para aplicação de metodologias ativas. Quando utilizado após a aula,

esse monitoramento permite ao professor identificar dificuldades específicas e promover **feedback formativo**, caracterizando uma prática de **avaliação para a aprendizagem**. Com isso, o docente pode propor atividades de reforço personalizadas, tornando o processo de ensino mais responsivo e centrado no estudante. Por outro lado, quando o acompanhamento é realizado antes da aula, como parte de uma estratégia de **sala de aula invertida**, o professor pode analisar os dados prévios de engajamento e compreensão e, com base nisso, adaptar a aula presencial para aprofundar conceitos, discutir erros comuns ou promover trabalhos colaborativos.

A integração entre *ChatGPT*, *Canva*, *Quizizz* e *Khan Academy* permitiu a construção de materiais didáticos interativos com agilidade, personalização e qualidade pedagógica.

# 3 Aplicação dos Materiais Produzidos: Uma Sequência Didática sobre porcentagem

Este capítulo apresenta uma proposta de sequência didática voltada para o ensino da porcentagem, desenvolvida com base em materiais selecionados e transformados com o auxílio de ferramentas de IA, conforme descrito no Capítulo 2. A proposta está alinhada à BNCC e aos descritores das avaliações externas SAEB e SAEPE, conforme discutido no Capítulo 1, e tem como foco o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, contextualizada e conectada à realidade dos estudantes do Ensino Médio.

## **Tema**

Porcentagem: consolidando fundamentos e avançando na resolução de problemas com o apoio das tecnologias digitais.

## **Justificativa**

O estudo da porcentagem é essencial não apenas por sua ampla presença em situações do cotidiano, como compras, finanças e estatísticas, mas também por seu caráter transdisciplinar, perpassando diversas áreas do conhecimento, como Geografia, Física, Química e Biologia. Por ser um conceito amplamente utilizado dentro e fora da escola, seu domínio é fundamental para o exercício da cidadania e para a formação crítica dos estudantes. Diante disso, esta sequência didática busca promover o ensino da porcentagem por meio de metodologias criativas, com o apoio de tecnologias digitais que favoreçam o engajamento, a personalização da aprendizagem e a conexão entre saberes escolares e práticas sociais.

## **Conteúdos abordados**

Porcentagem simples, percentuais sucessivos, acréscimos, descontos e resolução de problemas em contextos diversos.

## **Competências desenvolvidas**

Compreender e aplicar o conceito de porcentagem em contextos reais e interdisciplinares; interpretar informações quantitativas expressas em percentuais; resolver problemas de forma colaborativa e crítica; utilizar ferramentas digitais como suporte ao processo de aprendizagem matemática.

### Habilidades (BNCC)

- EF05MA06, EF06MA13, EF07MA02, EF08MA04 – habilidades do Ensino Fundamental que tratam da introdução e aplicação da porcentagem;
- EF09MA05 – habilidade voltada para o cálculo de percentuais em diferentes contextos;
- EM13MAT303 – habilidade do Ensino Médio relacionada à resolução de problemas com porcentagens.

### Objetivos

- Consolidar os conhecimentos fundamentais sobre porcentagem adquiridos no Ensino Fundamental;
- Avançar na resolução de problemas envolvendo situações mais complexas e interdisciplinares no Ensino Médio;
- Promover o uso consciente de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem;
- Estimular o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes na resolução de problemas.

### Público-alvo

Estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

### Perfil das turmas:

Turmas pode ser compostas por adolescentes de escolas públicas, com diversidade de níveis de proficiência em matemática, acesso parcial a recursos tecnológicos.

### Recursos Utilizados

- Slides produzidos com *Canva* e *ChatGPT* ;
- Plataforma *Quizizz* para aplicação de atividades avaliativas com gamificação;
- Plataforma *Khan Academy* para reforço e acompanhamento individualizado da aprendizagem;
- Quadro branco e pincéis para mediação presencial dos conteúdos;
- Datashow e computador como apoio às apresentações e explicações em sala de aula.

## Metodologias

A presente sequência didática foi estruturada com base em metodologias ativas e no uso de tecnologias digitais. A proposta combina diferentes estratégias pedagógicas que se complementam, favorecendo o protagonismo estudantil, o desenvolvimento do pensamento crítico e a personalização do ensino.

Durante os encontros presenciais, a mediação dos conteúdos pode ser realizada por meio de **aulas expositivas dialogadas**, apoiadas em **apresentações dinâmicas** elaboradas com o auxílio das ferramentas *Canva* e *ChatGPT*. Esses materiais visuais são capazes de facilitar a exposição dos conceitos de forma clara e criativa.

Ao final de cada encontro, os conteúdos trabalhados devem ser **revisados por meio de quizzes gamificados** desenvolvidos na plataforma *Quizizz*, que incorpora elementos de jogos para tornar o processo de consolidação mais atrativo e engajador. As questões utilizadas foram extraídas de sistemas de avaliação oficiais e de exames amplamente reconhecidos, tais como o SAEPE, a OLITEF, o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e a OPEMAT (Olimpíada Pernambucana de Matemática).

Como estratégia complementar, foi proposto um **acompanhamento pós-aula por meio da plataforma *Khan Academy***, onde os estudantes realizaram atividades relacionadas ao conteúdo de cada encontro. Essa ferramenta oferece *feedback* automático e permite ao professor monitorar o progresso individual dos alunos, caracterizando-se como um recurso de reforço digital personalizado.

## Organização

A sequência didática está estruturada em três encontros, com conteúdos progressivos que retomam e ampliam os conhecimentos dos anos finais do Ensino Fundamental e conduzem os estudantes à resolução de problemas mais complexos no Ensino Médio:

- **Encontro 1:** revisão de conteúdos do 5º, 6º e 8º ano, com base nas habilidades EF05MA06, EF06MA13 e EF08MA04, além do descritor D26 do SAEB, abordando porcentagens simples;
- **Encontro 2:** aprofundamento dos conteúdos dos 7 e 9º anos, com foco nas habilidades EF07MA02, EF09MA05 e nos descritores D28 (SAEB) e D27 (SAEPE), voltado para situações de percentuais sucessivos, acréscimos e descontos;
- **Encontro 3:** consolidação dos conteúdos no Ensino Médio, com ênfase na habilidade EM13MAT303 e no descritor D16 das avaliações externas, promovendo a resolução de problemas com porcentagem em contextos mais complexos e aplicados.

### Duração

Cada encontro terá duração aproximada de duas aulas, totalizando cerca de uma hora e meia. Essa carga horária permite a articulação entre exposição teórica, resolução prática de problemas e uso de recursos digitais interativos.

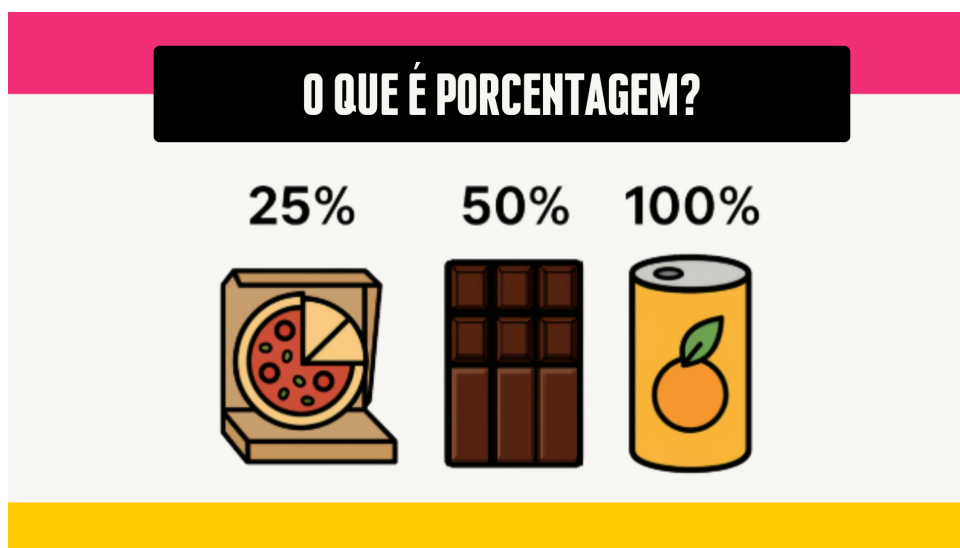
### Avaliação

A avaliação será contínua e formativa, com base na participação dos estudantes, no desempenho nos quizzes, na realização das atividades propostas e no acompanhamento individual via plataforma digital. A proposta valoriza tanto os aspectos quantitativos quanto qualitativos da aprendizagem, promovendo uma visão ampla do progresso dos estudantes.

A seguir, serão apresentadas as atividades propostas em cada encontro, com o intuito de demonstrar como o uso de tecnologias digitais, especialmente as ferramentas baseadas em IA, pode facilitar o ensino da matemática e tornar o aprendizado mais envolvente e eficaz.

## 3.1 Encontro 1: Introdução à Porcentagem e Revisão dos Anos Finais do Ensino Fundamental

Figura 35 – Slide 1: Exemplos Visuais de Porcentagens



Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 1 (Figura 35) - Orientações para o professor:** Inicie a aula perguntando onde os alunos já viram o termo *Porcentagem*. Explique que 1% significa 1 em cada 100, e que porcentagens sempre comparam uma parte com o todo, representado por 100. Incentive os alunos a criarem exemplos com 10%, 25%, 50%, 75%, etc., utilizando contextos do cotidiano, como alimentos, jogos ou notas escolares.

Figura 36 – Slide 2: Porcentagens como Razões que Comparam uma Grandeza

**PORCENTAGEM**

**PORCENTAGENS SÃO RAZÕES QUE COMPARAM UMA GRANDEZA COM 100**

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


Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 2 (Figura 36) - Orientações para o professor:** Apresente a definição formal de porcentagem como uma razão cujo denominador é 100. Destaque a equivalência:  $\frac{1}{100} = 1\%$ . Utilize o quadro quadriculado para mostrar visualmente essa comparação e convide os alunos a indicarem, no gráfico, outras porcentagens (por exemplo: 10 quadrinhos pintados representam 10%).

Figura 37 – Slide 3: Conversão entre Porcentagem e Fração

**PORCENTAGEM → FRAÇÃO**

$$3\% = \frac{3}{100}$$

$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

🧠 *Sempre simplifique, se possível!*

**FRAÇÃO → PORCENTAGEM**

$$\frac{14}{50} = 0,28 = 28\%$$

$$\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$$

📎 *Mova a vírgula duas casas para a direita e adicione %.*

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 3 (Figura 37) - Orientações para o professor:** Mostre como transformar porcentagens em frações com denominador 100 e, sempre que possível, simplifique. Exemplos:  $25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ . Também ensine a conversão inversa: transforme frações em números

decimais e depois em porcentagens, como:  $\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$ . Oriente os alunos a sempre simplificar frações quando possível.

Figura 38 – Slide 4: Exemplos de Problemas envolvendo Porcentagem

**EXEMPLOS**

1. QUANTO É 15% DE 45?  
 $x = 0,15 * 45 = 6,75$

2. 13 É QUE PORCENTAGEM DE 25?  
 $13 = x * 25 \rightarrow x = 13 \div 25 = 0,52 = 52\%$

3. 4 É 40% DE QUE NÚMERO?  
 $4 = 0,40 * x \rightarrow x = 4 \div 0,40 = 10$

4. QUE PORCENTAGEM DE 5 É 1,25?  
 $x * 5 = 1,25 \rightarrow x = 1,25 \div 5 = 0,25 = 25\%$

💡 “é” → sinal de igual (=)

🔍 “quanto é” → multiplicação

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 4 (Figura 38) - Orientações para o professor:** Trabalhe com os quatro exemplos do slide para reforçar os diferentes tipos de problemas com porcentagem: quanto é uma porcentagem de um número, qual porcentagem um número representa de outro, e o número correspondente a uma porcentagem conhecida. Destaque as dicas visuais no rodapé: “é” indica igualdade e “quanto é” indica multiplicação. Estimule os alunos a resolverem situações parecidas no caderno.

Todos os slides utilizados na proposta do primeiro encontro estão disponíveis no Apêndice A. Os professores podem utilizar os slides como estão ou adaptá-los conforme as necessidades da sua turma.

### 3.1.1 Quiz - Aprendizado Interativo de Porcentagem

Após a apresentação dos slides, é proposto um quiz interativo para reforçar os conceitos trabalhados no encontro, sendo uma abordagem lúdica e que incentiva a participação ativa dos estudantes. O passo a passo completo para transformar a lista de exercícios em um quiz dinâmico na plataforma *Quizizz* está descrito no Capítulo 2, que detalha desde o *upload* da lista até as configurações de aplicação. A lista de questões correspondente ao primeiro encontro está disponível no Apêndice C.

Para aplicar o quiz os alunos precisam de acesso à internet. Caso nem todos tenham dispositivos conectados (celular, *tablet* ou computador), eles podem se reunir em grupos com colegas que tenham acesso ou realizar a atividade no laboratório de informática da escola.

A aplicação síncrona do quiz (**Teste Ao Vivo**) pode ser realizada em diferentes modos disponíveis na plataforma. Os principais são:

- **Modo Clássico:** cada estudante responde no seu próprio ritmo, diretamente pelo dispositivo. As questões aparecem em ordem aleatória, o que dificulta a cópia e estimula a autonomia. Durante a execução, são exibidos o ranking da turma e o desempenho individual. A correção das questões é feita ao final, após todos concluírem.
- **Modo Ritmo do Professor:** indicado para condução coletiva. O professor inicia o quiz após a entrada dos alunos, projetando as perguntas com o datashow. O acesso é feito por *QR Code* ou *link*. Após todos responderem a cada questão, o ranking é exibido, permitindo ao professor fazer a correção com a turma antes de avançar. Nesse formato, a resolução é feita em conjunto, questão por questão, o que favorece a discussão e a aprendizagem coletiva.

As soluções detalhadas das questões do quiz do Encontro 1 encontram-se a seguir, com foco na construção do raciocínio matemático e na retomada de conceitos fundamentais de porcentagem.

### QUESTÃO 1 (SAEPE)

Qual é o número racional na forma decimal correspondente a 50%?

A) 50    B) 5    C) 0,5    D) 0,05

#### SOLUÇÃO

Sabemos que 50% significa 50 em cada 100, ou seja:

$$50\% = \frac{50}{100} = 0,5$$

**Gabarito: C) 0,5**

### QUESTÃO 2 (ENEM)

Um instituto de pesquisa constatou que, nos últimos dez anos, o crescimento populacional de uma cidade foi de 135,25%. Qual é a representação decimal da taxa percentual desse crescimento populacional?

A) 13525,0    B) 135,25    C) 13,525    D) 1,3525    E) 0,13525

#### SOLUÇÃO

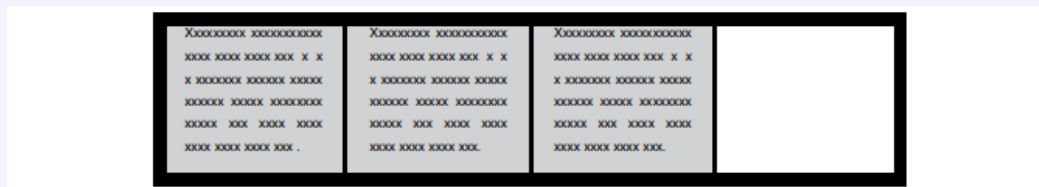
Para converter uma porcentagem em número decimal, divide-se por 100:

$$135,25\% = \frac{135,25}{100} = 1,3525$$

**Gabarito: D) 1,3525**

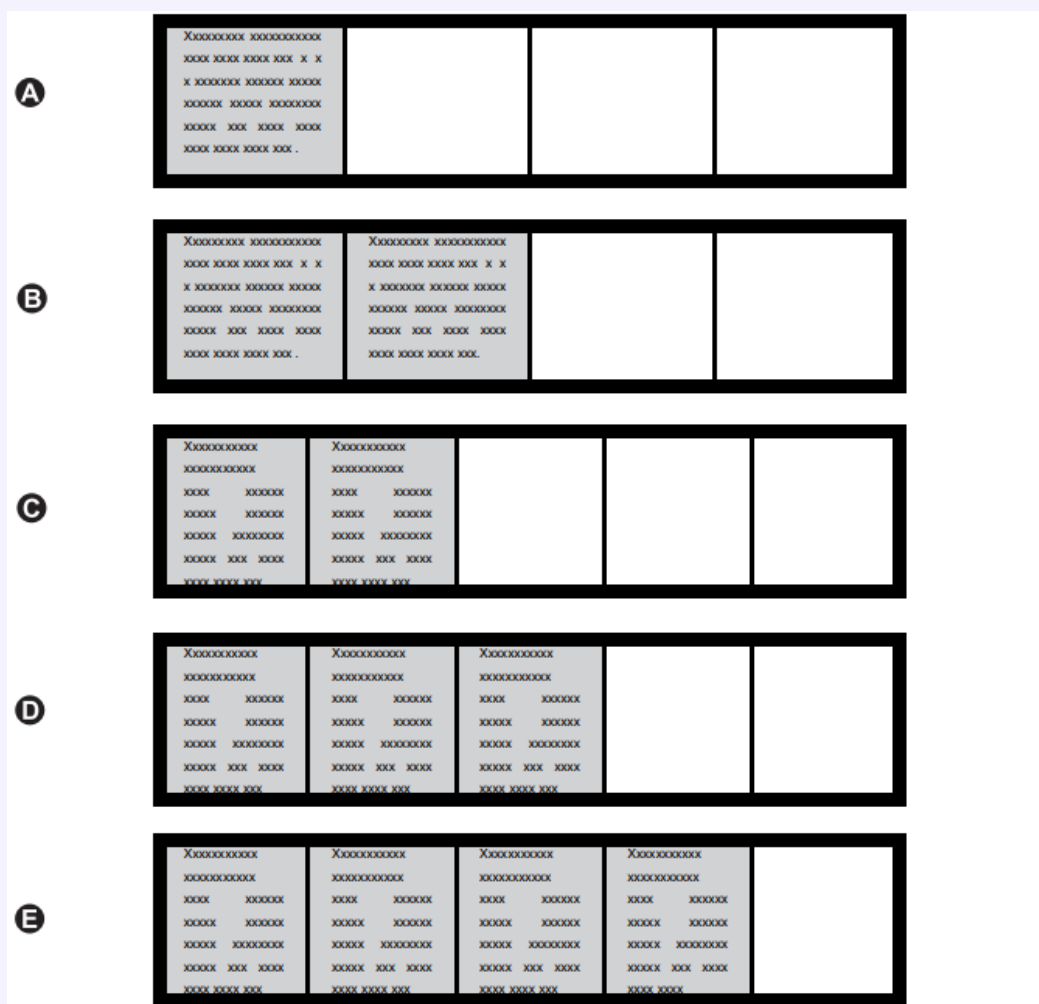
### QUESTÃO 3 (ENEM)

Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa vez, utilizando 40% do espaço dela.

Uma representação possível para essa segunda situação é



### SOLUÇÃO

Considerando que  $40\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$ , conclui-se que a melhor representação para a segunda situação é a indicada na alternativa C.

**Gabarito:** C)

**QUESTÃO 4 (OLITEF)**

O Comitê de Política Monetária (Copom) reduziu a taxa SELIC de 10,75% para 10,50%. O que isso significa para o retorno nominal de títulos pós-fixados à SELIC?

- A) O retorno deve aumentar, pois a taxa SELIC caiu.
- B) O retorno deve diminuir, pois a taxa SELIC caiu.
- C) O retorno deve aumentar, pois a taxa SELIC subiu.
- D) O retorno deve diminuir, pois a taxa SELIC subiu.
- E) O retorno deve se manter constante, pois a taxa SELIC não se alterou.

**SOLUÇÃO**

A queda da taxa SELIC reduz o retorno dos títulos vinculados a ela.

**Gabarito: B) O retorno deve diminuir, pois a taxa SELIC caiu.**

**QUESTÃO 5 (OBMEP)**

Um trabalho de matemática tem 30 questões de Aritmética e 50 de Geometria. Júlia acertou 70% das questões de Aritmética e 80% do total de questões.

Qual o percentual das questões de Geometria que ela acertou?

- A) 43%
- B) 54%
- C) 58%
- D) 75%
- E) 86%

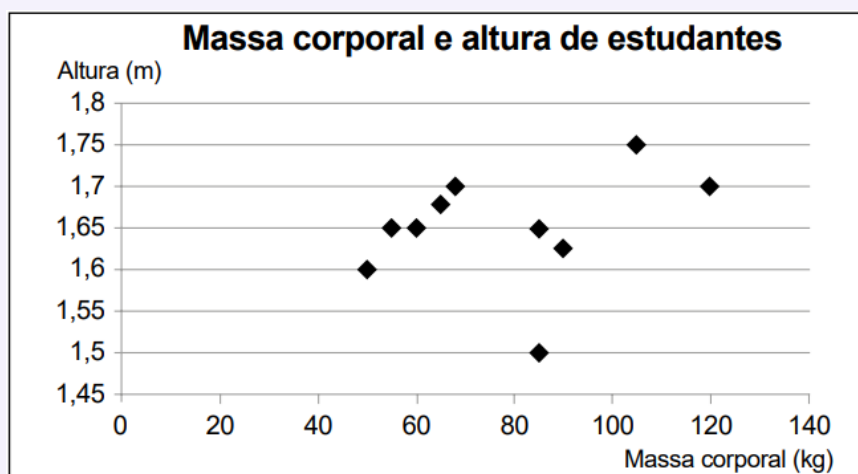
**SOLUÇÃO**

- Total:  $30 + 50 = 80$  questões
- Aritmética:  $70\%$  de  $30 = 0,7 \times 30 = 21$
- Acertos totais:  $80\%$  de  $80 = 0,8 \times 80 = 64$
- Geometria:  $64 - 21 = 43$
- porcentagem:  $\frac{43}{50} = 0,86 = 86\%$

**Gabarito: E) 86%**

**QUESTÃO 6 (ENEM)**

Um professor, para promover a aprendizagem dos estudantes em estatística, propôs uma atividade. O objetivo era verificar o percentual de estudantes com massa corporal abaixo da média e altura acima da média de um grupo de estudantes. Para isso, usando uma balança e uma fita métrica, avaliou uma amostra de dez estudantes, anotando as medidas observadas. O gráfico apresenta a massa corporal, em quilograma, e a altura, em metro, obtidas na atividade.



Após a coleta dos dados, os estudantes calcularam a média dos valores obtidos, referentes à massa corporal e à altura, obtendo, respectivamente, 80kg e 1,65m. Qual é o percentual de estudantes dessa amostra com massa corporal abaixo da média e altura acima da média?

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 50
- E) 70

**SOLUÇÃO**

Ao traçar uma linha horizontal na altura de 1,65 m e uma linha vertical na marca de 80 kg, podemos identificar a região correspondente ao segundo quadrante, que representa os indivíduos com altura superior a 1,65 m e peso inferior a 80 kg.

Portanto, dois dos dez alunos analisados satisfazem as condições descritas, o que corresponde a  $\frac{2}{10} = 0,2 = 20\%$ .

**Gabarito: B) 20**

**QUESTÃO 7 (SAEPE)**

Numa universidade com 21.695 alunos, 15.733 são mulheres. Qual a porcentagem de mulheres?

A) 10   B) 20   C) 30   D) 50   E) 70

**SOLUÇÃO**

Para encontrar a porcentagem de mulheres, devemos dividir o número de mulheres pelo total de alunos e multiplicar o resultado por 100:

$$\frac{15733}{21695} \approx 0,7249 \Rightarrow 0,7249 \times 100 \approx 72,49\%$$

Esse valor está mais próximo de 70% do que das outras alternativas.

**Gabarito: E) 70**

**QUESTÃO 8 (OPEMAT)**

Uma olimpíada de matemática de uma cidade do interior de Pernambuco recebeu 113 inscrições em 2020. No total, foram 38 inscrições no nível 1, 35 no nível 2 e 40 no nível 3. Como a olimpíada não ocorreu devido à pandemia, a organização decidiu manter os inscritos para 2021. Considerando que

1. 50% dos estudantes inscritos no nível 1 em 2020, foram para o nível 2 em 2021;
2. 40% dos estudantes inscritos no nível 2 em 2020, foram para o nível 3 em 2021;
3. 30% dos estudantes inscritos no nível 3 em 2020, concluíram o Ensino Médio no mesmo ano;

Foram inscritos mais 20 estudantes para o nível 1 em 2021. Assinale a alternativa que indica o número de inscritos na olimpíada de 2021 nos níveis 1, 2 e 3, respectivamente.

A) 48, 35 e 30.   B) 19, 21 e 28.   C) 39, 21 e 14.   D) 19, 14 e 12.   E) 39, 40 e 42.

**SOLUÇÃO**

Vamos calcular as porcentagens de cada grupo de estudantes que passou de um nível para outro ou concluiu o Ensino Médio:

- Do nível 1 para o nível 2:  $0,5 \cdot 38 = 19$ ;
- Do nível 2 para o nível 3:  $0,4 \cdot 35 = 14$ ;
- Concluíram o Ensino Médio:  $0,3 \cdot 40 = 12$ .

Com isso, temos o seguinte panorama por nível em 2021:

- **Nível 1:**  $38 - 19 = 19$  inscrições remanescentes de 2020, mais 20 novas inscrições:  $19 + 20 = 39$ ;
- **Nível 2:**  $35 - 14 = 21$  inscrições remanescentes de 2020, mais 19 estudantes que vieram do nível 1:  $21 + 19 = 40$ ;
- **Nível 3:**  $40 - 12 = 28$  inscrições remanescentes de 2020, mais 14 estudantes que vieram do nível 2:  $28 + 14 = 42$ .

**Gabarito: E) 39, 40 e 42..**

**QUESTÃO 9 (OLITEF)**

A família do Ali possui uma receita mensal de R\$ 2.000,00 com as seguintes despesas fixas:

- Aluguel = R\$ 600,00.
- Conta de luz = R\$ 250,00.
- Conta de água = R\$ 50,00.

E as seguintes despesas variáveis:

- Alimentação = R\$ 400,00.
- Transporte = R\$ 200,00.
- Lazer = R\$ 180,00.

Qual das seguintes alternativas está correta?

- A) Ali poderá investir R\$ 680,00 com o dinheiro que sobrou.
- B) Ali possui despesas 18% mais altas que as receitas.
- C) As despesas fixas são duas vezes as despesas variáveis.
- D) As despesas representam 84% da receita da família do Ali.
- E) Caso as despesas variáveis subam em 20%, Ali gastará mais do que ele recebe.

**SOLUÇÃO**

Vamos somar todas as despesas da família:

- **Despesas fixas:** R\$600,00 (aluguel) + R\$250,00 (luz) + R\$50,00 (água) = R\$900,00;
- **Despesas variáveis:** R\$400,00 (alimentação) + R\$200,00 (transporte) + R\$180,00 (lazer) = R\$780,00;
- **Total das despesas:** R\$900,00 + R\$780,00 = R\$1680,00.

Agora, calculamos o percentual das despesas em relação à receita de R\$2000,00:

$$\frac{1680}{2000} = 0,84 = 84\%$$

**Gabarito: D) As despesas representam 84% da receita da família do Ali.**

**QUESTÃO 10 (OLITEF)**

Eduardo e sua esposa Monica têm filhos gêmeos que estudam em uma escola particular. O casal divide o orçamento da família de forma que Eduardo paga as despesas de moradia e educação, e Monica paga despesas com alimentação, roupas, saúde e lazer. Para não ter briga, cada um possui seus gastos pessoais, comprando as coisas que gostam com o que sobra. Eduardo planejou seu orçamento no início do ano. Ele tem salário de R\$ 7.000,00 por mês, os gastos com moradia eram de R\$ 3.500,00 por mês e com educação R\$ 2.500,00 por mês. Apaixonado por futebol e música, Eduardo gasta R\$ 700,00 por mês para ir assistir jogos no estádio e shows. Durante o ano os gastos com moradia subiram 8% e com educação 6%. Eduardo continua gastando R\$ 700,00 por mês com o que gosta, mas seu salário não teve reajuste. No início do ano sobrava ou faltava dinheiro mensalmente para Eduardo? E após os reajustes, como ficou o saldo no orçamento de Eduardo?

- A) No início do ano, sobrava R\$ 700,00 por mês e agora não sobra nada.
- B) No início do ano, sobrava R\$ 300,00 por mês e agora faltam R\$ 130,00 por mês.
- C) No início do ano, sobrava R\$ 300,00 por mês e agora sobram R\$ 450,00 por mês.
- D) No início do ano, faltava R\$ 150,00 por mês e agora faltam R\$ 180,00 por mês.
- E) No início do ano, sobrava R\$ 180,00 por mês e agora faltam R\$ 150,00 por mês

**SOLUÇÃO**

- Início do ano:

- Moradia: 3500
- Educação: 2500
- Lazer: 700
- Total: 6700 → sobra: 300

- Após reajuste:

- Moradia:  $3500 + 8\% = 3500 \times 1,08 = 3780$
- Educação:  $2500 \times 1,06 = 2650$
- Lazer: 700
- Total:  $3780 + 2650 + 700 = 7130$  → sobra negativa: -130

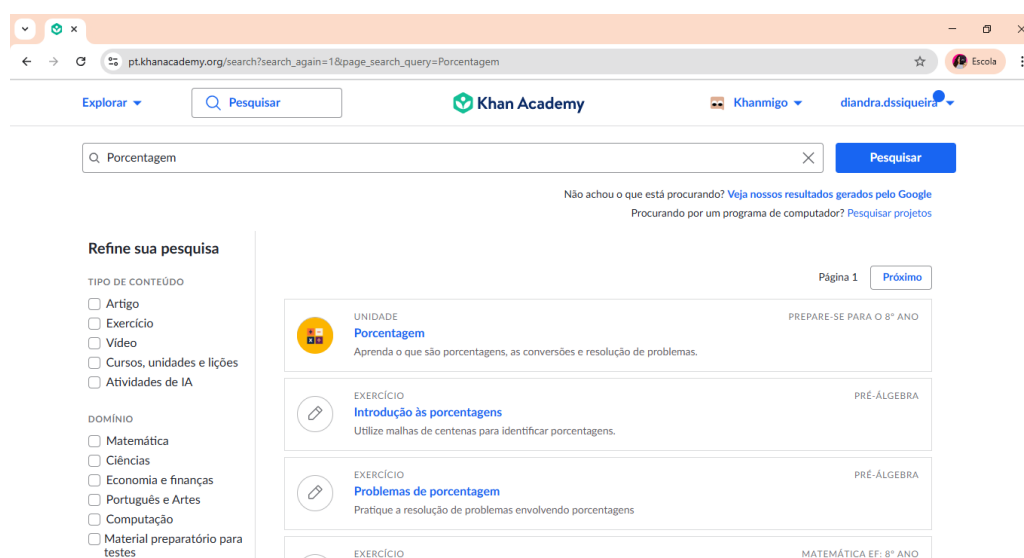
**Gabarito:** B) No início do ano, sobrava R\$ 300,00 e agora faltam R\$ 130,00

### 3.1.2 Khan Academy - Consolidação da Base de porcentagem

Após a realização do quiz, recomenda-se dar continuidade ao processo de aprendizagem por meio da plataforma *Khan Academy*, utilizando seus recursos para reforçar, praticar e aprofundar os conteúdos trabalhados em sala de aula.

Para este primeiro encontro, é indicado que o professor acesse a plataforma *Khan Academy*. Em seguida, selecione o curso ou atividades relacionadas ao tema e atribua-os à turma. Caso ainda não tenha uma turma criada, é possível adicioná-la rapidamente à plataforma. As orientações detalhadas sobre o uso da *Khan Academy* estão descritas no Capítulo 2. Para encontrar os conteúdos, basta digitar as habilidades da BNCC ou o tema “Porcentagem” no campo de busca, como mostra a Figura 39.

Figura 39 – Atividades na *Khan Academy* para os Encontros



Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Um curso interessante como sugestão dentro da *Khan Academy* é o de **Pré-álgebra**, que contempla uma seção de introdução às porcentagens. Esse curso pode ser útil para os estudantes que ainda estão em processo de consolidação dos conceitos básicos de porcentagem, além de oferecer uma abordagem gradual e interativa. O curso apresenta videoaulas, textos explicativos e as atividades práticas. O professor pode optar por indicar todo o curso ou selecionar apenas as atividades mais pertinentes de acordo com o andamento da turma, tendo como base a exposição teórica feita em sala com o uso dos slides e o desempenho prático dos estudantes no quiz aplicado ao final da aula. Essa flexibilidade permite um alinhamento mais preciso entre o planejamento pedagógico e as necessidades reais dos alunos.

A Figura 40 mostra atividades do curso de **Pré-álgebra** que abordam o cálculo de porcentagens e sua representação fracionária, conforme a habilidade EF05MA06 da BNCC.

Figura 40 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EF05MA06

The screenshot shows the Khan Academy website interface. The top navigation bar includes 'Explorar', 'Pesquisar', 'Khan Academy', 'Khanmigo', and 'diandra.dssiqueira'. The main content area is titled 'Relacione frações, números decimais e porcentagens' and is associated with the BNCC code EF05MA06. It features a 10x10 grid with 40 blue squares in the bottom two rows. Below the grid are input fields for 'Fração:', 'Número decimal:', and 'Porcentagem: %'. The left sidebar shows a navigation menu for 'Pré-álgebra' with the current lesson 'Lição 1: Introdução às porcentagens' selected. The bottom of the page has a progress indicator 'Resolva todos os 4 problemas' and buttons for 'Pular' and 'Verificar'.

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

A Figura 41, em consonância com a habilidade EF08MA04 da BNCC, apresenta exercícios voltados para a resolução e elaboração de problemas envolvendo cálculo de porcentagens com o uso de tecnologias digitais.

Figura 41 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EF08MA04

The screenshot shows the Khan Academy website interface for the activity 'Problemas de porcentagem', associated with the BNCC code EF08MA04. The main text describes a problem: 'A família de Emilia adora trabalhar junta no jardim. Eles têm uma pequena preferência por flores, sendo que 60% de suas plantas são flores e 40% são legumes. Eles têm 50 plantas crescendo no jardim. Quantos legumes eles possuem?'. Below the text is an input field for the number of vegetables. The left sidebar shows the navigation menu for 'Pré-álgebra' with the current lesson 'Lição 4: Problemas de porcentagem' selected. The bottom of the page has a progress indicator '2 de 7' and buttons for 'Pular' and 'Verificar'.

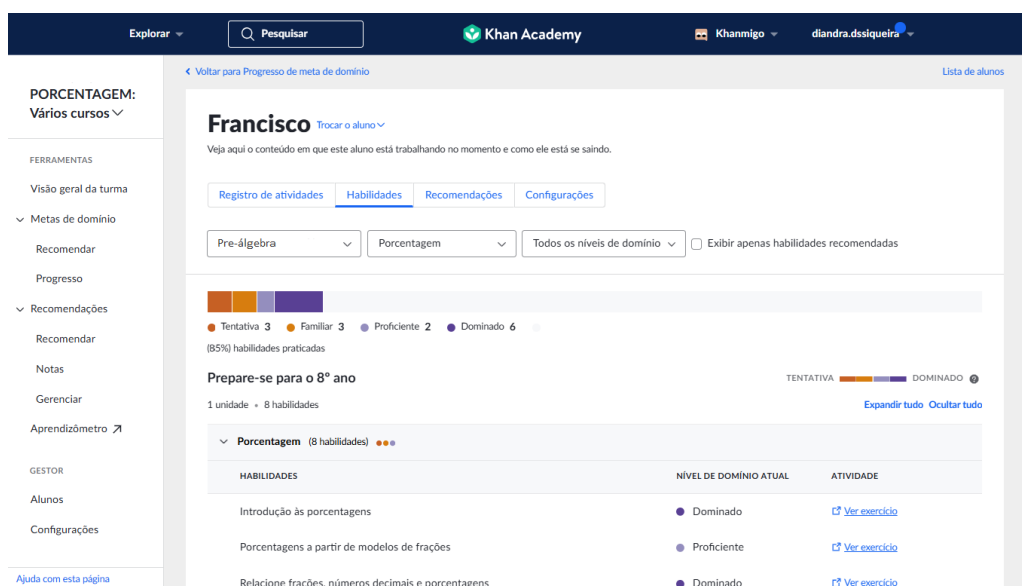
Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

A plataforma possibilita ao professor acompanhar o progresso individual de cada estudante, o que permite atuar diretamente sobre as dificuldades identificadas ou, conforme o rendimento, propor desafios mais avançados.

## 3.2 Encontro 2: Acréscimos, Decréscimos e Percentuais Sucessivos

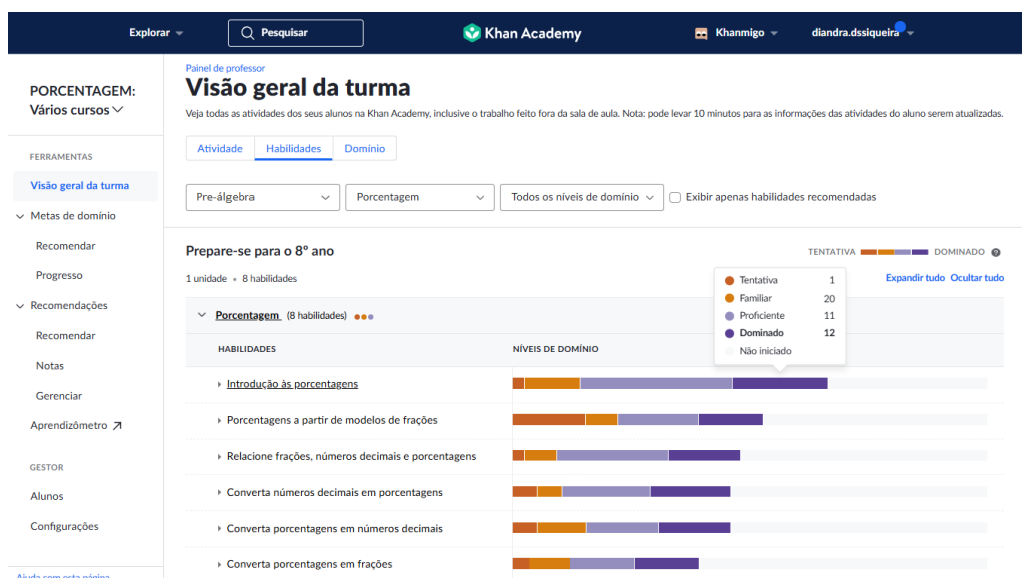
Após o desenvolvimento das atividades do Encontro 1 na plataforma *Khan Academy*, o professor poderá acessar os relatórios de desempenho e obter uma visão individualizada e geral da turma sobre a evolução dos estudantes. A Figura 42 apresenta a visualização do progresso individual de um aluno, enquanto a Figura 43 mostra a visualização geral da turma.

Figura 42 – Visão por Aluno na *Khan Academy*



Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Figura 43 – Visão Geral da Turma na *Khan Academy*



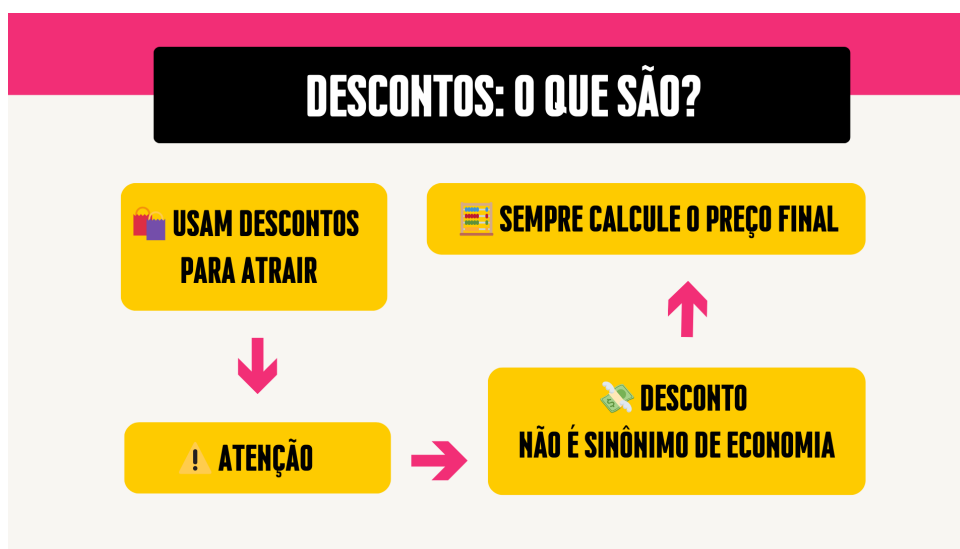
Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Esse acompanhamento entre os encontros permite ao professor adotar uma ação pedagógica mais precisa e responsiva. Se os dados revelarem que a maior parte da turma assimilou bem os conteúdos do Encontro 1, é possível seguir para o Encontro 2. Caso o progresso ainda esteja insuficiente, recomenda-se uma retomada dos conceitos antes de avançar. Além disso, a visão individualizada permite identificar alunos que estão significativamente acima ou abaixo da média. Para aqueles com maior desempenho, o professor pode propor desafios extras que ampliem o repertório e estimulem o raciocínio. Já os estudantes com mais dificuldades podem receber intervenções específicas, como atividades adaptadas, explicações adicionais ou acompanhamento mais próximo. Essa abordagem personalizada valoriza o ritmo de cada aluno e contribui para uma aprendizagem mais inclusiva e eficaz.

O segundo encontro será dedicado à exploração de situações envolvendo acréscimos e decréscimos percentuais, variações sucessivas e problemas contextualizados com porcentagens. Esses conteúdos serão detalhados a seguir por meio da apresentação e mediação didática dos slides elaborados especialmente para este momento.

### 3.2.1 Slides: Acréscimos, Decréscimos e Percentuais Sucessivos

Figura 44 – Slide 1: Reflexão Crítica sobre o Consumo e os Descontos



Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 1 (Figura 44) - Orientações para o professor:** Inicie a aula provocando uma discussão sobre o que são os descontos. Mostre que nem todo desconto representa uma economia real e que o objetivo comercial é atrair consumidores. Reforce a importância de calcular sempre o preço final e contextualize com situações do cotidiano. Essa abordagem ajuda os alunos a desenvolverem pensamento crítico diante do consumo.

Figura 45 – Slide 2: Cálculo de Desconto utilizando Porcentagem Direta

**COMO CALCULAR UM DESCONTO (MÉTODO 1)**

UM BONÉ CUSTA R\$12,50  
DESCONTO: 20%

**1º TRANSFORME O PERCENTUAL EM DECIMAL:**  
 $20\% = 0,20$

**2º MULTIPLIQUE PELO PREÇO:**  
 $0,20 \times 12,50 = R\$2,50$

**3º SUBTRAIA DO VALOR ORIGINAL:**  
 $12,50 - 2,50 = R\$10,00$

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 2 (Figura 45) - Orientações para o professor:** Para calcular 20% de desconto em um boné de R\$12,50, transforme 20% em decimal (0,20), multiplique  $12,50 \times 0,20 = 2,50$  e subtraia:  $12,50 - 2,50 = 10,00$ . O desconto é R\$2,50 e o preço final R\$10,00, uma estratégia simples e prática para os estudantes.

Figura 46 – Slide 3: Cálculo de Desconto Percentual

**COMO CALCULAR UM DESCONTO (MÉTODO 2)**

UNS ÓCULOS CUSTAM R\$12,50  
DESCONTO: 20%

**MONTANDO UMA EQUAÇÃO:  
QUANTO É 20% DE R\$12,50?**  
 $x = 0,20 \times 12,50 = R\$2,50$

**PREÇO COM DESCONTO:**  
 $12,50 - 2,50 = R\$10,00$

**🎯 Mesmo resultado com outra estratégia!**

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 3 (Figura 46) - Orientações para o professor:** Uma forma alternativa de calcular o desconto é montar a expressão  $x = 12,50 - (0,20 \times 12,50)$ . O resultado também é R\$10,00, mostrando que diferentes estratégias levam à mesma solução e ajudam a desenvolver o raciocínio algébrico dos alunos.

Figura 47 – Slide 4: Situação de Descontos Sucessivos

**DESCONTOS SUCESSIVOS**

**TÊNIS:**  
R\$100,00

**DESCONTOS:**  
25% NA VITRINE  
+15% NO CARTÃO DA LOJA

**1. PRIMEIRO DESCONTO:**  
 $0,25 \times 100 = \text{R}\$25,00$   
Preço parcial: R\$75,00

**2. SEGUNDO DESCONTO:**  
 $0,15 \times 75 = \text{R}\$11,25$

**\* PREÇO FINAL:**  
 $75 - 11,25 = \text{R}\$63,75$

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 4 (Figura 47) - Orientações para o professor:** Nos descontos sucessivos, cada abatimento é aplicado sobre o valor já atualizado, e não somado diretamente. Por exemplo, um desconto de 25% sobre R\$100,00 reduz o preço para R\$75,00; em seguida, 15% sobre R\$75,00 gera novo desconto de R\$11,25, resultando em preço final de R\$63,75. É essencial aplicar cada desconto sequencialmente para evitar erros.

Figura 48 – Slide 5: Cálculo do Preço Original antes do Desconto

**DESCOBRINDO O PREÇO ORIGINAL (COM DESCONTO)**

**1º**  $100\% - 30\% = 70\% \rightarrow 0,7$

**2º**  $41,99 = 0,7 * x$

**3º**  $x = 41,99 \div 0,7 = \text{R}\$59,99$

**O JOGO CUSTAVA R\$59,99 ANTES DO DESCONTO.**

**UMA PIZZA COM 30% DE DESCONTO CUSTA R\$41,99. QUAL ERA O PREÇO ORIGINAL?**

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 5 (Figura 48) - Orientações para o professor:** Para encontrar o preço original com desconto conhecido, note que o valor pago representa a parte restante do total. No exemplo, uma pizza com 30% de desconto custa R\$41,99, ou seja, 70% do valor original.

Montando a equação  $41,99 = 0,7 \times x$  e dividindo por 0,7, obtemos  $x = 59,99$ . Essa técnica ajuda a comparar preços e analisar promoções.

Figura 49 – Slide 6: Cálculo de Acréscimo Percentual

**QUANDO O PREÇO AUMENTA**

UM JOGO CUSTAVA R\$40,00  
AUMENTO DE 20%

**\* MÉTODO 1 - AUMENTO DE 20%**  
 $0,20 \times 40 = \text{R}\$8,00$   
 $40 + 8 = \text{R}\$48,00$

**\* MÉTODO 2 - MONTANDO A EQUAÇÃO**  
 $x = 1 + 0,20 = 1,20$   
 $1,20 \times 40 = \text{R}\$48,00$

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 6 (Figura 49) - Orientações para o professor:** Há duas formas de calcular um aumento de 20% sobre R\$40,00. No primeiro método, calcula-se 20% de R\$40,00 (R\$8,00) e soma-se ao valor inicial, obtendo R\$48,00. No segundo, usa-se o fator  $1 + 0,20 = 1,20$  e multiplica-se  $1,20 \times 40 = 48$ . Ambas chegam ao mesmo resultado.

Figura 50 – Slide 7: Cálculo do Valor Original antes do Acréscimo

**QUAL ERA O PREÇO ANTES DO AUMENTO?**

1º  $100\% + 70\% = 170\% = 1,70$

2º  $x \times 1,70 = 5,08$

3º  $x = 5,08 \div 1,70 = \text{R}\$2,99$

**O PREÇO ERA R\$2,99**

UM BOLINHO TEVE AUMENTO DE 70% AGORA CUSTA R\$5,08

**QUAL ERA O PREÇO ORIGINAL?**

Fonte: <https://www.canva.com/>

**Slide 7 (Figura 50)** - Este slide propõe o cálculo do preço original antes de um aumento percentual. No exemplo, o produto teve um aumento de 70% e passou a custar R\$5,08. Destaque que o valor final representa 170% do preço original (100% + 70%). Use a equação  $x \times 1,70 = 5,08$ , e depois isole o  $x$ . O resultado é R\$2,99. Reforce que esse tipo de cálculo é comum em contextos como inflação, reajustes e comparações de preços no tempo.

Os slides utilizados na aula estão integralmente disponíveis no Apêndice B, e podem ser consultados ou adaptados conforme a realidade de cada turma.

### 3.2.2 Quiz - Aplicando o Conhecimento: Problemas com Aumentos e Reduções

Ao final da exposição dos conteúdos do Encontro 2, recomenda-se a aplicação de um quiz com o objetivo de consolidar os conhecimentos abordados.

Assim como no Encontro 1, será utilizada uma lista de exercícios, disponível no Apêndice D, que será transformada em um quiz interativo por meio de ferramentas de IA, utilizando a plataforma *Quizizz*.

A seguir, são apresentadas as questões selecionadas para este segundo quiz, acompanhadas de suas respectivas resoluções detalhadas. Essas resoluções têm como objetivo apoiar o professor na mediação do conteúdo durante a aplicação do quiz, tanto para confirmar os acertos quanto para retomar os conceitos com os estudantes que apresentarem dificuldades.

#### QUESTÃO 1 (OLITEF)

“Últimos dias com preços especiais nas Lojas Sempre Bela! Aproveite para comprar as suas roupas preferidas antes que o preço aumente. A partir da semana que vem todos os preços vão subir 5%.”

Sabendo que uma blusinha estampada custa hoje R\$ 60,00, qual será o preço após o reajuste anunciado pela loja?

A) R\$ 65,00.   B) R\$ 55,00.   C) R\$ 63,00.   D) R\$ 300,00.   E) R\$ 55,80.

#### SOLUÇÃO

O valor do aumento é 5% de R\$ 60,00.

Acréscimo =  $60,00 \times 0,05 = 3,00$

Novo valor =  $60,00 + 3,00 = 63,00$

**Gabarito: C) R\$ 63,00.**

**QUESTÃO 2 (SAEPE)**

Em um plantão de pediatria, 30 crianças foram atendidas em um final de semana. Dessas crianças, 6 foram diagnosticadas com a mesma virose.

Que percentual de crianças atendidas foram diagnosticadas com essa virose?

- A) 5%   B) 6%   C) 20%   D) 30%   E) 80%

**SOLUÇÃO**

$$\frac{6}{30} = 0,2 = 20\%$$

**Gabarito: C) 20%**

**QUESTÃO 3 (OBMEP)**

Uma loja de roupas ofereceu um desconto de 10% em uma camiseta, mas não conseguiu vendê-la. Na semana seguinte, aplicou um desconto de 20% sobre esse novo preço, e a camiseta foi vendida por R\$36,00.

Qual era o preço original da camiseta?

- A) R\$ 40,00   B) R\$ 45,00   C) R\$ 47,00   D) R\$ 48,00   E) R\$ 50,00

**SOLUÇÃO**

Desconto final:  $x \times 0,9 \times 0,8 = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{0,72} = 50$

**Gabarito: E) R\$ 50,00**

**QUESTÃO 4 (ENEM)**

O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Internet	Mensalidade escolar	Mesada do filho
120	700	400

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho.

Qual será a porcentagem da redução da mesada?

- A) 15,0   B) 23,5   C) 30,0   D) 70,0   E) 76,5

**SOLUÇÃO**

Os valores originais são: internet = R\$120, mensalidade = R\$700, mesada = R\$400. Total: R\$1.220.

Com aumento: internet =  $120 \times 1,20 = R\$144$ ; mensalidade =  $700 \times 1,10 = R\$770$ .

Logo, mesada precisa ser:  $1220 - (144 + 770) = R\$306$

Redução:  $400 - 306 = 94$ . Percentual de redução:  $94 / 400 = 0,235 = 23,5\%$ .

**Gabarito: B) 23,5**

**QUESTÃO 5 (SAEPE)**

Um concurso teve a participação de 800 candidatos. Desses candidatos, 320 eram mulheres.

A porcentagem de mulheres que participou desse concurso foi:

- A) 80%   B) 48%   C) 40%   D) 32%   E) 20%

**SOLUÇÃO**

$$\frac{320}{800} = 0,4 = 40\%$$

**Gabarito: C) 40%**

**QUESTÃO 6 (OLITEF)**

A mãe de Hellen faz brigadeiros deliciosos para vender e com isso consegue ter uma renda extra, além do seu salário. Para conseguir vender mais, ela oferece comissão de 10% do valor de cada brigadeiro para as amigas que vendem seus brigadeiros. Hellen também quis se tornar uma das vendedoras e vende os brigadeiros da mãe para colegas do bairro por R\$ 2,00 cada.

No mês passado, Hellen vendeu 40 brigadeiros. Quanto ela vai receber de comissão?

- A) Hellen vai receber R\$ 80,00 de comissão.  
B) Hellen vai receber R\$ 8,00 de comissão.  
C) Hellen vai receber R\$ 40,00 de comissão.  
D) Hellen vai receber R\$ 4,00 de comissão.  
E) Hellen vai receber R\$ 12,00 de comissão.

**SOLUÇÃO**

O valor total vendido foi:  $40 \times 2 = R\$80,00$

A comissão é de 10%:  $80,00 \times 0,10 = R\$8,00$

**Gabarito: B) Hellen vai receber R\$ 8,00 de comissão.**

**QUESTÃO 7 (SAEPE)**

Pedro fez um empréstimo de R\$8.000,00 em um banco. Esse mês, ele conseguiu pagar 40% desse empréstimo.

Qual foi o valor pago por ele neste mês?

- A) R\$ 40,00   B) R\$ 80,00   C) R\$ 3.200,00   D) R\$ 4.800,00   E) R\$ 7.960,00

**SOLUÇÃO**

$$8.000 \times 0,4 = 3.200$$

**Gabarito: C) R\$ 3.200,00**

**QUESTÃO 8 (OLITEF)**

Com a proximidade da chegada do inverno, o gerente de uma loja de eletrodomésticos pede para que um dos colaboradores mude o preço de dois itens:

- O preço dos ventiladores deve ser multiplicado por 0,80.
- O preço dos aquecedores deve ser multiplicado por 1,30.

Podemos dizer que os ventiladores terão \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_% e os aquecedores \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_%.

- A) Aumento de 20% / desconto de 30%.
- B) Desconto de 80% / aumento de 130%.
- C) Desconto de 20% / aumento de 30%.
- D) Desconto de 30% / aumento de 20%.
- E) Desconto de 20% / desconto de 30%.

**SOLUÇÃO**

Multiplicar o preço por 0,80 significa pagar apenas 80% do valor original, ou seja, um desconto de 20%.

Multiplicar o preço por 1,30 significa pagar 130% do valor original, ou seja, um acréscimo de 30%.

**Gabarito: C) Desconto de 20% / aumento de 30%.**

**QUESTÃO 9 (ENEM)**

Um atleta produz sua própria refeição com custo fixo de R\$10,00. Ela é composta por 400 g de frango, 600 g de batata-doce e uma hortaliça. Atualmente, os preços dos produtos para essa refeição são:

Refeição	Frango (kg)	Batata-doce (kg)	Hortaliças (unidade)
	R\$ 12,50	R\$ 5,00	R\$ 2,00

Haverá um aumento de 50% no preço do quilo da batata-doce. Os demais preços se mantêm.

Para manter o custo da refeição e as quantidades de batata-doce e hortaliça, quanto deverá reduzir da quantidade de frango?

- A) 12,5   B) 28,0   C) 30,0   D) 50,0   E) 70,0

**SOLUÇÃO**

O preço da batata-doce aumentou 50%:  $5,00 + 50\% \cdot 5,00 = 7,50$  (1 kg)

Regra de três para 600 g:  $7,50 \rightarrow 1.000 \text{ g} \Rightarrow x \rightarrow 600 \text{ g} \Rightarrow x = 4,50$

Batata-doce: R\$4,50 + Hortaliça: R\$2,00 = R\$6,50

$10,00 - 6,50 = \boxed{R\$3,50}$  para o frango

**Gabarito: C) 30,0**

**QUESTÃO 10 (OLITEF)**

Antônio precisa comprar um celular novo que custa R\$ 630,00. Ele não tem todo esse dinheiro e pretende parcelar. Para não ter dificuldade com as outras contas, quer fazer parcelas de até R\$ 150,00 por mês.

O vendedor dá duas opções: dividir em 5 parcelas mensais de R\$ 140,00 ou em 10 parcelas mensais de R\$ 80,00.

Sabendo que as duas opções incluem juros para pagamento parcelado, qual delas terá o menor custo para Antônio, no total do valor pago?

- A) O menor custo é a opção de parcelas de menor valor, pois adiciona menos juros.
- B) O menor custo é a opção de parcelas de maior valor, pois adiciona menos juros.
- C) Indiferente, as duas opções vão ter o mesmo custo.
- D) O menor custo é a opção de parcelas de menor valor, pois adiciona mais juros.
- E) O menor custo é a opção de parcelas de maior valor, pois adiciona mais juros.

**SOLUÇÃO**

Vamos calcular o valor total pago em cada opção:

$$5 \times 140 = R\$700,00$$

$$10 \times 80 = R\$800,00$$

Comparando os valores totais pagos:

$$700,00 < 800,00$$

Portanto, a opção com 5 parcelas de R\$ 140,00 representa o menor custo total para Antônio.

**Gabarito: B) O menor custo é a opção de parcelas de maior valor, pois adiciona menos juros.**

**3.2.3 Khan Academy - Refinando Estratégias de Percentuais**

Finalizado o quiz interativo, é sugerido que o professor acesse a plataforma *Khan Academy* e, na mesma turma criada anteriormente no Encontro 1, recomende as novas atividades relacionadas aos conteúdos abordados no Encontro 2, que tratou de acréscimos e decréscimos percentuais, percentuais sucessivos e problemas envolvendo porcentagem em contextos variados.

As Figuras 51 e 52 exemplificam atividades que o professor pode recomendar à sua turma na plataforma *Khan Academy*, como continuidade do trabalho iniciado em sala.

A Figura 51 apresenta atividades relacionadas à habilidade EF07MA02 da BNCC, que propõe resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, acréscimos e decréscimos simples.

Figura 51 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EF07MA02

Explorar  Khan Academy Khanmigo diandra.dssiqueira

Recomendar Gancho da lição Perguntas de feedback Plano de aula Mais ferramentas

### Calcule os descontos

BNCC.Matematica: EF07MA02 Google Sala de Aula Microsoft Teams

Um tênis novo de uma marca famosa está custando R\$500,00 se comprado a prazo e caso opte pela compra à vista ele terá um desconto e sairá por R\$380,00.

Qual o desconto que uma pessoa terá se comprar o tênis à vista?

Escolha 1 resposta:

- A) R\$200,00
- B) R\$120,00
- C) R\$140,00
- D) R\$1200,00

[Rebatar um problema](#)

Resolva todos os 4 problemas

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Já a Figura 52 contempla a habilidade EF09MA05, voltada para a resolução de problemas com variações percentuais em diferentes contextos.

Figura 52 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EF09MA05

Explorar  Khan Academy Khanmigo diandra.dssiqueira

Recomendar Gancho da lição Perguntas de feedback Plano de aula Mais ferramentas

### Expressões equivalentes com problemas de porcentagem

BNCC.Matematica: EF09MA05 Google Sala de Aula Microsoft Teams

No último domingo, a temperatura média foi 8% maior que a temperatura média de dois domingos atrás. A temperatura média de dois domingos atrás foi de  $T$  graus Celsius.

Quais das expressões a seguir poderiam representar a temperatura média no último domingo?

Escolha 2 respostas:

- A)  $T + 8$
- B)  $1,8T$
- C)  $1,08T$
- D)  $T + 0,08$
- E)  $\left(1 + \frac{8}{100}\right)T$

Resolva todos os 4 problemas

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

### 3.3 Encontro 3: Aplicações de Porcentagem

Antes de iniciar o Encontro 3, o professor deve analisar os relatórios de desempenho dos alunos na plataforma *Khan Academy*, assim como foi feito no Encontro 2. Essa avaliação é fundamental para verificar se há necessidade de retomar algum conteúdo específico trabalhado nos encontros anteriores. Com resultados indicando uma boa consolidação dos conhecimentos, pode-se dar continuidade à sequência didática com o Encontro 3.

Este terceiro e último encontro da sequência didática será voltado exclusivamente para a resolução de questões mais desafiadoras envolvendo porcentagem, alinhadas às exigências do Ensino Médio. Não serão utilizados slides como recurso de exposição teórica, pois o foco será a aplicação e o aprofundamento dos conhecimentos consolidados anteriormente.

Neste momento, o professor deve conduzir a aula com base em situações-problema que exijam raciocínio lógico, leitura crítica e etapas claras de resolução. As questões selecionadas foram extraídas de vestibulares, avaliações externas e olimpíadas de matemática, com o objetivo de desenvolver a argumentação, a tomada de decisão e o uso consciente da porcentagem.

O quiz apresentado a seguir, cuja lista de questões encontra-se no Apêndice E, constitui a principal estratégia didática deste encontro. Sua aplicação poderá seguir os mesmos procedimentos descritos nos Encontros 1 e 2, contando com o suporte da plataforma *Quizizz*.

A seguir, serão apresentadas as questões do quiz do Encontro 3, acompanhadas de suas resoluções detalhadas, com sugestões didáticas para a mediação do professor durante a aula.

#### QUESTÃO 1 (SAEPE)

Uma empresa aérea realizou uma pesquisa entre seus clientes para saber quais eram os seus destinos preferidos. Dos 300 clientes entrevistados, 40% optaram pela Irlanda. Quantos clientes entrevistados preferem a Irlanda como destino?

A) 12    B) 40    C) 120    D) 180    E) 260

#### SOLUÇÃO

A questão pede o número de clientes que optaram pela Irlanda, sendo que 40% dos 300 entrevistados escolheram esse destino. Para resolver, basta calcular 40% de 300.

Sabemos que  $40\% = \frac{40}{100} = 0,4$ .

Multiplicamos esse valor pelo total de clientes:

$$0,4 \times 300 = 120$$

Portanto, 120 clientes preferem a Irlanda.

**Gabarito: C) 120**

**QUESTÃO 2 (SAEPE)**

Carolina participou de um processo seletivo para a obtenção de bolsas de estudo em um colégio particular de sua cidade. Para isso, ela fez uma prova que era composta de 90 questões e, ao verificar o gabarito, constatou que acertou 72 questões. Qual foi o percentual de questões dessa prova que Carolina acertou?

- A) 20%   B) 65%   C) 72%   D) 80%   E) 82%

**SOLUÇÃO**

Para descobrir o percentual de acertos, basta dividir o número de acertos pelo total de questões e multiplicar por 100.

$$\text{Percentual} = \frac{72}{90} \times 100 = 0,8 \times 100 = 80\%$$

Logo, Carolina acertou 80% da prova.

**Gabarito: D) 80%**

**QUESTÃO 3 (OBMEP)**

Os médicos recomendam, para um adulto, 800 mg de cálcio por dia. Sabe-se que 200 ml de leite contêm 296 mg de cálcio. Quando um adulto bebe 200 ml de leite, qual é o percentual da dose diária recomendada de cálcio que ele está ingerindo?

- A) 17%   B) 27%   C) 37%   D) 47%   E) 57%

**SOLUÇÃO**

Devemos calcular a razão entre o cálcio ingerido (296 mg) e a dose recomendada (800 mg), em porcentagem:

$$\frac{296}{800} \times 100 = 37\%$$

**Gabarito: C) 37%**

**QUESTÃO 4 (SAEPE)**

Juliano é responsável pela equipe de manutenção de uma ferrovia. No primeiro dia de uma inspeção, sua equipe revisou 40% da extensão total dessa ferrovia e, no segundo dia, foram revisados os 120 quilômetros restantes. A extensão total dessa ferrovia, em quilômetros, é

- A) 300   B) 200   C) 192   D) 168   E) 160

**SOLUÇÃO**

A equipe revisou 40% no primeiro dia, então revisou os 60% restantes no segundo dia. Sabemos que esses 60% equivalem a 120 km.

Vamos chamar a extensão total de  $x$ . Assim: 60% de  $x = 120 \Rightarrow 0,6x = 120$

Isolando  $x$ :

$$x = \frac{120}{0,6} = 200 \text{ Portanto, a extensão total da ferrovia é 200 quilômetros.}$$

**Gabarito: B) 200**

**QUESTÃO 5 (ENEM)**

Um curso é oferecido aos fins de semana em três cidades de um mesmo estado. Alunos matriculados nesse curso são moradores de cidades diferentes. Eles se deslocam para uma das três cidades onde o curso é oferecido ao sábado pela manhã, pernoitam nessa cidade para participar das atividades no domingo e retornam às suas casas no domingo à noite. As despesas com alimentação e hospedagem são custeadas pela coordenação do curso. A tabela mostra essas despesas, por fim de semana, registradas no ano passado.

Cidade	Alimentação (R\$)	Hospedagem (R\$)
A	1 400	1 800
B	800	2 000
C	1 500	3 500

Para planejar as despesas para o próximo ano, a coordenação precisa levar em conta um aumento de:

- 15% com hospedagem na cidade A;
- 20% com alimentação na cidade B;
- 5% com alimentação na cidade C.

O aumento no orçamento das despesas com alimentação e hospedagem por fim de semana do curso para este ano, em porcentagem, em relação às do ano anterior, é melhor aproximado por:

A) 4,6    B) 13,3    C) 21,8    D) 23,9    E) 38,6

**SOLUÇÃO**

Cálculo do gasto inicial total:

$$1400 + 1800 + 800 + 2000 + 1500 + 3500 = 11.000 \text{ reais}$$

Cálculo dos aumentos:

- *Hospedagem em A*: aumento de 15% sobre 1800:  $1800 \times 0,15 = 270$
- *Alimentação em B*: aumento de 20% sobre 800:  $800 \times 0,20 = 160$
- *Alimentação em C*: aumento de 5% sobre 1500:  $1500 \times 0,05 = 75$

Aumento total:

$$270 + 160 + 75 = 505 \text{ reais}$$

Cálculo do aumento percentual:

$$\frac{505}{11.000} \approx 0,0459 = 4,6\%$$

O aumento percentual total em relação ao valor inicial foi de aproximadamente 4,6%.

**Gabarito: A) 4,6**

**QUESTÃO 6 (OLITEF)**

Vital conseguiu o seu primeiro emprego em janeiro de 2025 e ganha um salário-mínimo por mês, ou seja, R\$ 1.412,00. Ele sempre sonhou em ter uma moto para passear e agora quer comprá-la. A moto custa R\$ 11.000,00 à vista. Vital não tem todo esse dinheiro, mas sabe que a loja a vende em 48 parcelas de R\$ 500,00. O pai de Vital o aconselha a fazer um planejamento para poder comprar a moto à vista, simulando duas situações diferentes:

- A. Guardar o mesmo valor da parcela todos os meses ou
- B. Investir o mesmo valor da parcela em um investimento conservador, que renda 1% ao mês.

Apenas guardando, Vital teria dinheiro para comprar a moto à vista depois de 22 meses. Guardando e investindo, compraria a moto à vista após 20 meses. Comprando a moto em 48 parcelas pagará o total de R\$ 24.000,00.

Sabendo que Vital não precisa da moto para trabalhar, financeiramente qual é a melhor escolha?

- A) Comprar agora. O importante é realizar os desejos, não importa o quanto isso custe.
- B) Apenas guardar o valor e esperar 22 meses para poder comprar a moto à vista.
- C) Investir o valor e receber juros, de forma a conseguir comprar a moto após 20 meses.
- D) Comprar parcelado, mesmo que o total a ser pago seja mais do que o dobro do valor da moto à vista.
- E) Melhor não comprar parcelado e guardar mensalmente embaixo do colchão até ter o valor total.

**SOLUÇÃO**

Comparando as opções:

- **Parcelado:** 48 parcelas de R\$ 500,00 =  $48 \times 500 = R\$24.000,00$  Vital pagaria mais do que o dobro do preço da moto.
- **Guardar em cofre:** Levaria 22 meses para juntar os R\$ 11.000,00, sem juros.
- **Investir:** Guardando o mesmo valor (R\$ 500) e aplicando com 1% ao mês, ele consegue o valor necessário em apenas 20 meses, economizando tempo.

Portanto, a melhor opção financeira é investir os R\$ 500,00 e aproveitar os juros para atingir mais rapidamente o objetivo.

**Gabarito: C) Investir o valor e receber juros, de forma a conseguir comprar a moto após 20 meses.**

**QUESTÃO 7 (OLITEF)**

Dona Ivone, uma senhora aposentada de 72 anos, emprestou o cartão de crédito para o seu neto Timóteo comprar um computador em 12 parcelas de R\$ 350,00. Acontece que Timóteo perdeu todo o salário apostando em bicho e não pagou o que devia para a sua vó. Dona Ivone, que contava em receber o dinheiro que emprestou para o seu neto, não consegue pagar toda a fatura do cartão de crédito e, com isso, as faturas estão aumentando cada vez mais de valor, pois os juros cobrados pelo rotativo do cartão de crédito, que é uma espécie de empréstimo, são de 14,8% ao mês. Ela anda muito angustiada com isso, pois não conseguiu renegociar com o banco atual e não sabe mais o que fazer para se livrar dessa dívida.

Qual seria a melhor sugestão que você poderia dar para a Dona Ivone?

- A) Volte a trabalhar, assim terá um salário e mais a aposentadoria, de forma que em alguns anos conseguirá pagar toda a fatura e voltar a ficar tranquila.
- B) Procure uma financeira e pegue um empréstimo pessoal sem garantias, com taxa de juros de 9,08% ao mês e use o dinheiro para pagar o total da fatura do cartão, trocando assim uma dívida de juros muito altos por outra com juros menores.
- C) Cancele o cartão de crédito, porque assim irá cancelar também as faturas pendentes.
- D) Procure uma instituição financeira e faça um empréstimo consignado para aposentados com taxa de juros de 1,65% ao mês, e use o dinheiro para pagar o total da fatura do cartão. Troque uma dívida de juros muito altos por outra com juros menores, sabendo que conseguirá pagar as novas parcelas.
- E) Pare de pagar as faturas porque depois de cinco anos a dívida deixa de existir.

**SOLUÇÃO**

A dívida atual está crescendo com juros de 14,8% ao mês, uma taxa extremamente alta, conhecida como “juros do rotativo do cartão”.

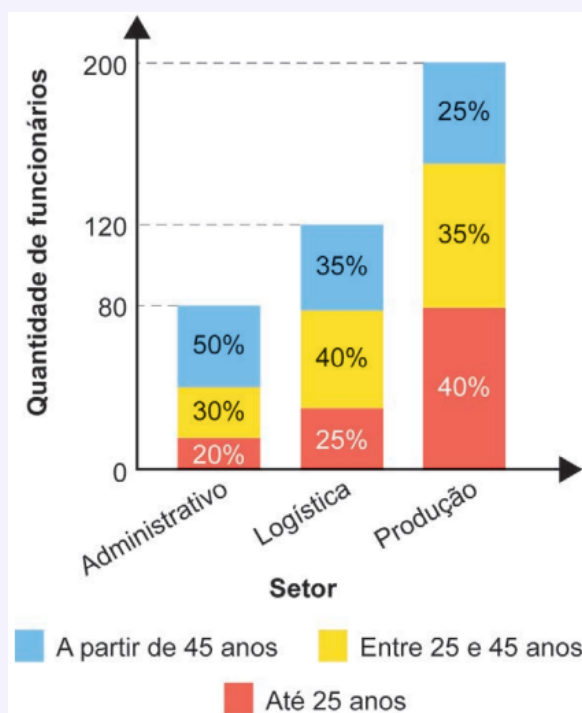
A melhor solução nesse caso é **substituir essa dívida por outra com juros menores**. Como Dona Ivone é aposentada, ela pode fazer um **empréstimo consignado**, que é descontado diretamente do benefício do INSS, e geralmente tem juros baixos.

Se ela conseguir um consignado com taxa de 1,65% ao mês, a economia será significativa. Trocar uma dívida com 14,8% ao mês por uma de 1,65% é uma decisão financeiramente racional e segura, especialmente se o valor das parcelas couber no orçamento.

**Gabarito: D) Procure uma instituição financeira e faça um empréstimo consignado para aposentados com taxa de juros de 1,65% ao mês, e use o dinheiro para pagar o total da fatura do cartão. Troque uma dívida de juros muito altos por outra com juros menores, sabendo que conseguirá pagar as novas parcelas.**

**QUESTÃO 8 (ENEM)**

Uma empresa tem 400 funcionários, distribuídos em três setores: administrativo, logística e produção. O gráfico apresenta a distribuição quantitativa desses funcionários, por setor e por faixa etária.



Uma viagem de férias será sorteada entre esses funcionários, de forma que todos terão igual probabilidade de serem sorteados.

A maior probabilidade é que o funcionário sorteado esteja na faixa etária

- A) entre 25 e 45 anos, pois é a faixa etária com maior quantidade de funcionários.
- B) entre 25 e 45 anos, pois é a única faixa etária cujas porcentagens são maiores do que as porcentagens mínimas de cada setor.
- C) até 25 anos, pois é a única faixa etária cujos percentuais associados aos setores aumentam com o aumento da quantidade de funcionários por setor.
- D) até 25 anos, pois é a faixa etária que apresenta maior quantidade de funcionários no setor de produção, que é o setor que emprega metade dos funcionários dessa empresa.
- E) a partir de 45 anos, pois a soma das porcentagens associadas a essa faixa etária é 110%, que é maior do que as respectivas somas associadas às outras faixas etárias, que são 105% e 85%.

**SOLUÇÃO**

A empresa tem 400 funcionários divididos assim:

- Administrativo: 80 funcionários
- Logística: 120 funcionários
- Produção: 200 funcionários

Agora, vamos calcular a quantidade de funcionários em cada faixa etária por setor:

**Faixa etária até 25 anos:**

- Administrativo:  $20\% \times 80 = 16$
- Logística:  $25\% \times 120 = 30$
- Produção:  $40\% \times 200 = 80$
- Total:  $16 + 30 + 80 = 126$

**Faixa etária entre 25 e 45 anos:**

- Administrativo:  $30\% \times 80 = 24$
- Logística:  $40\% \times 120 = 48$
- Produção:  $35\% \times 200 = 70$
- Total:  $24 + 48 + 70 = 142$

**Faixa etária a partir de 45 anos:**

- Administrativo:  $50\% \times 80 = 40$
- Logística:  $35\% \times 120 = 42$
- Produção:  $25\% \times 200 = 50$
- Total:  $40 + 42 + 50 = 132$

Comparando os totais:

- Até 25 anos: 126 funcionários
- Entre 25 e 45 anos: 142 funcionários
- A partir de 45 anos: 132 funcionários

Portanto, a faixa com maior número absoluto de funcionários é a faixa entre 25 e 45 anos.

**Gabarito: A) entre 25 e 45 anos, pois é a faixa etária com maior quantidade de funcionários.**

**QUESTÃO 9 (SAEPE)**

Daniela foi contemplada em um programa de inclusão educacional, por meio do qual obteve um desconto de 60% nas mensalidades de um curso. A mensalidade integral desse curso é R\$ 936,00. Dessa forma, qual será o valor da mensalidade paga por Daniela?

- A) R\$ 374,40    B) R\$ 561,60    C) R\$ 624,00    D) R\$ 876,00    E) R\$ 935,40

**SOLUÇÃO**

Daniela recebeu um desconto de 60%, o que significa que ela pagará apenas 40% do valor total da mensalidade.

Vamos calcular diretamente 40% de R\$ 936,00:

$$40\% = \frac{40}{100} = 0,4$$
$$0,4 \times 936 = 374,40$$

Portanto, Daniela pagará R\$ 374,40 pela mensalidade com desconto.

**Gabarito: A) R\$ 374,40**

**QUESTÃO 10 (OLITEF)**

Renato abriu uma barraquinha de limonada perto de casa para ganhar um dinheiro no final de semana. Os preços de seus ingredientes são:

- Limão = R\$ 0,20 / unidade.
- Água = R\$ 0,10 / 2 litros.
- Açúcar = R\$ 5,00 / 1 quilo.

Considerando que ele precisa de 200ml de água, 1 limão e 10 gramas de açúcar para fazer um copo de limonada, e que ele vendeu 1.000 copos nesse mês, quanto a mais ele precisaria gastar com uma inflação de 10% ao mês para vender a mesma quantidade no mês seguinte?

- A) R\$ 6,00    B) R\$ 16,00    C) R\$ 26,00    D) R\$ 36,00    E) R\$ 46,00

**SOLUÇÃO**

Vamos calcular o custo total dos ingredientes para 1.000 copos.

**Limão:** 1 limão por copo  $\Rightarrow$  1.000 limões  $1.000 \times 0,20 = R\$200,00$

**Água:** 200 ml por copo  $\Rightarrow 200 \times 1000 = 200.000$  ml = 200 litros

Cada 2L custa R\$ 0,10  $\Rightarrow 200 \div 2 = 100$  porções de 2L  $100 \times 0,10 = R\$10,00$

**Açúcar:** 10g por copo  $\Rightarrow 10 \times 1000 = 10.000$ g = 10kg

1 kg custa R\$ 5,00  $\Rightarrow 10 \times 5 = R\$50,00$

**Total:**  $200 + 10 + 50 = R\$260,00$

Com inflação de 10%, o aumento é:  $260 \times 0,10 = R\$26,00$

**Gabarito: C) R\$ 26,00**

Agora teremos um momento especial da sequência didática, planejado para destacar a transdisciplinaridade do conteúdo matemático de porcentagem. Iniciaremos uma nova etapa do material, voltada para a resolução de questões de outras áreas do conhecimento. O que elas têm em comum é a necessidade, em algum nível, do domínio de noções percentuais para resolver as questões.

A proposta é mostrar que a porcentagem é usada na matemática e também está presente nas **Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e até na Redação**. Entender porcentagem é importante para interpretar dados e gráficos, criar argumentos bem fundamentados e desenvolver o raciocínio lógico em vários contextos.

### QUESTÃO 11 (ENEM – CIÊNCIAS DA NATUREZA)

Existe no comércio um produto antimfofo constituído por uma embalagem com tampa perfurada contendo cloreto de cálcio anidro,  $\text{CaCl}_2$ . Uma vez aberto o lacre, essa substância absorve a umidade ambiente, transformando-se em cloreto de cálcio di-hidratado,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Considere a massa molar da água igual a 18 g/mol, e a massa molar do cloreto de cálcio anidro igual a 111 g/mol.

Na hidratação da substância presente no antimfofo, o ganho percentual, em massa, é mais próximo de:

- A) 14%   B) 16%   C) 24%   D) 32%   E) 75%

### SOLUÇÃO

Notemos que a massa do  $\text{CaCl}_2$  anidro, ou seja, sem água, é 111 g/mol. O composto hidratado contém duas moléculas de água, ou seja, 36 g a mais por mol, considerando que 1 mol de  $\text{H}_2\text{O}$  tem 18 g.

Temos,

$$\begin{array}{rcl} 111 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ 36 \text{ g} & \text{---} & x \\ \\ x & = & \frac{3600}{111} \\ x & \approx & 32,4\% \end{array}$$

Portanto, durante o processo de hidratação da substância presente no antimfofo, ocorre um aumento de aproximadamente 32,4% em sua massa.

**Gabarito: D) 32%**

**QUESTÃO 12 (ENEM – LINGUAGENS E CÓDIGOS)**

A indústria do esporte eletrônico é um mercado que está crescendo em um ritmo mais rápido do que o da economia mundial. Sua popularidade cresceu muito e no Brasil não é diferente. De acordo com os dados de uma pesquisa, mais de 64% dos brasileiros que jogam videogame já ouviram falar de esporte eletrônico. No entanto, o que chama a atenção é o crescimento superior a 10% do público praticante comparado ao ano anterior, que subiu de 44,7% para 55,4%. Trata-se de um percentual expressivo, já que o Brasil está no top 3 dentre os países que têm maior número de espectadores de esporte eletrônico do mundo. Comparado ao ano anterior, em 2020, o Brasil teve um marco de crescimento de 20% na audiência. Mundo afora, a árdua dedicação de grandes gamers contribuiu para o reconhecimento do Comitê Olímpico Internacional, aliado a outras cinco federações esportivas e suas desenvolvedoras de jogos, que direcionaram um olhar mais atento ao assunto, permitindo dar o primeiro passo para concretizar, pela primeira vez na história dos jogos eletrônicos, um evento olímpico oficial.

*Disponível em: <https://chicoterra.com>. Acesso em: 19 nov. 2021 (adaptado).*

O contexto em que o esporte eletrônico é apresentado no texto demonstra o(a):

- A) condição favorável à expansão dessa modalidade.
- B) promoção dessa prática por jogadores profissionais.
- C) impulsionamento de um processo de marketing.
- D) favorecimento de fabricantes dos jogos.
- E) modificação da audiência televisiva.

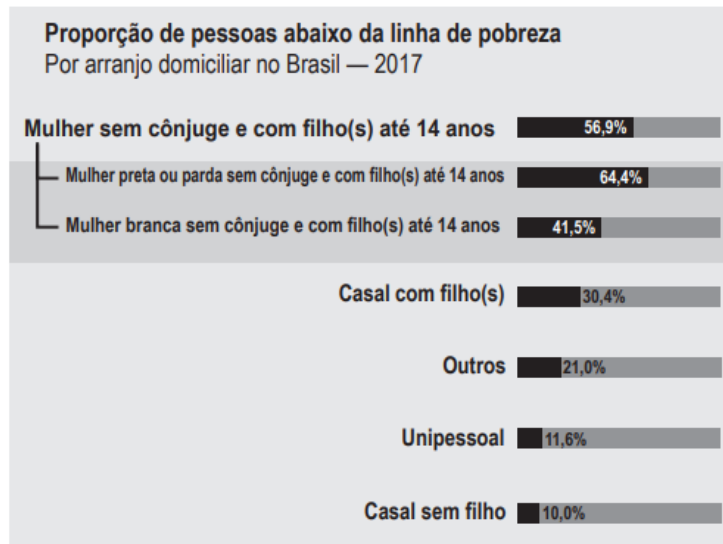
**SOLUÇÃO**

De acordo com o texto, observa-se o crescimento da indústria do esporte eletrônico com um aumento de 10% no público praticante e de 20% na audiência em um ano. Esses dados demonstram que há uma condição favorável à expansão dessa modalidade, com o Brasil entre os três países com maior número de espectadores de esportes eletrônicos no mundo.

**Gabarito:** A) condição favorável à expansão dessa modalidade.

**QUESTÃO 13 (ENEM – CIÊNCIAS HUMANAS)****TEXTO I**

**Interseccionalidade:** inter cruzamento de desigualdades que gera padrões complexos de discriminação.

**TEXTO II**

Disponível em: [www.agenciadenoticias.ibge.gov.br](http://www.agenciadenoticias.ibge.gov.br). Acesso em: 2 dez. 2018.

Considerando o conceito apresentado no Texto I e os dados apresentados no Texto II, no Brasil, são fatores que intensificam o fenômeno da discriminação:

- A) Raça e gênero.
- B) Etnia e habitação.
- C) Idade e nupcialidade.
- D) Profissão e sexualidade.
- E) Escolaridade e fecundidade.

**SOLUÇÃO**

A interseccionalidade, conforme descrita no Texto I, refere-se ao cruzamento de diferentes marcadores sociais que resultam em padrões mais profundos de desigualdade. No Texto II, as maiores proporções de pessoas abaixo da linha da pobreza estão associadas a mulheres pretas ou pardas, sem cônjuge e com filhos pequenos. A taxa chega a 64,4%, enquanto mulheres brancas na mesma condição apresentam 41,5%, o que evidencia o impacto da raça.

Ao mesmo tempo, o fato de serem mulheres, chefes de família e com filhos pequenos também revela o papel do gênero.

Portanto, os dois fatores que mais intensificam a discriminação, segundo os dados apresentados, são **raça e gênero**.

**Gabarito:** A) Raça e gênero.

**QUESTÃO 14 (ENEM – CIÊNCIAS DA NATUREZA)**

O etanol é um combustível produzido a partir da fermentação da sacarose presente no caldo de cana-de-açúcar. Um dos fatores que afeta a produção desse álcool é o grau de deterioração da sacarose, que se intensifica após o corte, por causa da ação de microrganismos. Foram analisadas cinco amostras de diferentes tipos de cana-de-açúcar e cada uma recebeu um código de identificação. A seguir são apresentados os dados de concentração de sacarose e de microrganismos presentes nessas amostras.

<b>Amostra de cana-de-açúcar</b>	RB72	RB84	RB92	SP79	SP80
Concentração inicial de sacarose (g/L)	13,0	18,0	16,0	14,0	17,0
Concentração de microrganismos (mg/L)	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9

Pretende-se escolher o tipo de cana-de-açúcar que conterà o maior teor de sacarose 10 horas após o corte e que, conseqüentemente, produzirá a maior quantidade de etanol por fermentação. Considere que existe uma redução de aproximadamente 50% da concentração de sacarose nesse tempo, para cada 1,0 mg/L de microrganismos presentes na cana-de-açúcar.

Qual tipo de cana-de-açúcar deve ser escolhido?

- A) RB72
- B) RB84
- C) RB92
- D) SP79
- E) SP80

**SOLUÇÃO**

De acordo com o enunciado, para cada 1,0 mg/L de microrganismos presentes na cana-de-açúcar, reduz-se em 50% a concentração de sacarose 10 horas após o corte.

**RB72:**

$$1 \text{ mg/L} \text{ — } 50\%$$

$$0,7 \text{ mg/L} \text{ — } x_1$$

$$a_1 = 35\%$$

Logo, se reduz 35%, há 65% no final.

$$13 \text{ g/L} \text{ — } 100\%$$

$$a_2 \text{ — } 65\%$$

$$a_2 = 8,45$$

Teremos 8,45 g/L sacarose (após 10h).

**RB84:**

$$1 \text{ mg/L} \text{ — } 50\%$$

$$0,8 \text{ mg/L} \text{ — } x_3$$

$$b_1 = 40\%$$

Logo, se reduz 40%, há 60% no final.

$$18 \text{ g/L} \text{ — } 100\%$$

$$b_2 \text{ — } 60\%$$

$$b_2 = 10,8$$

Teremos 10,8 g/L sacarose (após 10h).

**RB92:**

$$1 \text{ mg/L} \text{ — } 50\%$$

$$0,6 \text{ mg/L} \text{ — } x_5$$

$$c_1 = 30\%$$

Logo, se reduz 30%, há 70% no final.

$$16 \text{ g/L} \text{ — } 100\%$$

$$c_2 \text{ — } 70\%$$

$$c_2 = 11,2$$

Teremos 11,2 g/L sacarose (após 10h).

**SP79:**

$$1 \text{ mg/L} \text{ — } 50\%$$

$$0,5 \text{ mg/L} \text{ — } x_7$$

$$d_1 = 25\%$$

Logo, se reduz 25%, há 75% no final.

$$14 \text{ g/L} \text{ — } 100\%$$

$$d_2 \text{ — } 75\%$$

$$d_2 = 10,5$$

Teremos 10,5 g/L sacarose (após 10h).

**SP80:**

$$1 \text{ mg/L} \text{ — } 50\%$$

$$0,9 \text{ mg/L} \text{ — } x_9$$

$$e_1 = 45\%$$

Logo, se reduz 45%, há 55% no final.

$$17 \text{ g/L} \text{ — } 100\%$$

$$e_2 \text{ — } 55\%$$

$$e_2 = 9,35$$

Teremos 9,35 g/L sacarose (após 10h).

O tipo de cana-de-açúcar com o maior teor de sacarose 10 horas após o corte é a RB92.

**Gabarito: C) RB92**

## QUESTÃO 15 (ENEM – REDAÇÃO)

### TEXTOS MOTIVADORES

#### TEXTO I

No dia da primeira exibição pública de cinema — 28 de dezembro de 1895, em Paris —, um homem de teatro que trabalhava com mágicas, Georges Méliès, foi falar com Lumière, um dos inventores do cinema; queria adquirir um aparelho, e Lumière desencorajou-o, disse-lhe que o “Cinematógrapho” não tinha o menor futuro como espetáculo, era um instrumento científico para reproduzir o movimento e só poderia servir para pesquisas. Mesmo que o público, no início, se divertisse com ele, seria uma novidade de vida breve, logo cansaria. Lumière enganou-se. Como essa estranha máquina de austeros cientistas virou uma máquina de contar histórias para enormes plateias, de geração em geração, durante já quase um século?

BERNARDET, Jean-Claude. O que é Cinema. In BERNARDET, Jean-Claude; ROSSI, Clóvis. **O que é Jornalismo, O que é Editora, O que é Cinema**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

#### TEXTO II

Edgar Morin define o cinema como uma máquina que registra a existência e a restitui como tal, porém levando em consideração o indivíduo, ou seja, o cinema seria um meio de transpor para a tela o universo pessoal, solicitando a participação do espectador.

GUTFREIND, C. F. O filme e a representação do real. **E-Compós**, v. 6, 11, 2006 (adaptado).

#### TEXTO III



Disponível em: [www.meioemensagem.com](http://www.meioemensagem.com). Acesso em: 12 jun. 2019 (adaptado).

#### TEXTO IV

O Brasil já teve um parque exibidor vigoroso e descentralizado: quase 3 300 salas em 1975, uma para cada 30 000 habitantes, 80% em cidades do interior. Desde então, o país mudou. Quase 120 milhões de pessoas a mais passaram a viver nas cidades. A urbanização acelerada, a falta de investimentos em infraestrutura urbana, a baixa capitalização das empresas exibidoras, as mudanças tecnológicas, entre outros fatores, alteraram a geografia do cinema. Em 1997, chegamos a pouco mais de 1 000 salas. Com a expansão dos shopping centers, a atividade de exibição se reorganizou. O número de cinemas duplicou, até chegar às atuais 2 200 salas. Esse crescimento, porém, além de insuficiente (o Brasil é apenas o 60º país na relação habitantes por sala), ocorreu de forma concentrada. Foram privilegiadas as áreas de renda mais alta das grandes cidades. Populações inteiras foram excluídas do universo do cinema ou continuam mal atendidas: o Norte e o Nordeste, as periferias urbanas, as cidades pequenas e médias do interior.

Disponível em: <https://cinemapertodevoce.ancine.gov.br>. Acesso em: 13 jun. 2019 (fragmento).

### PROPOSTA DE REDAÇÃO

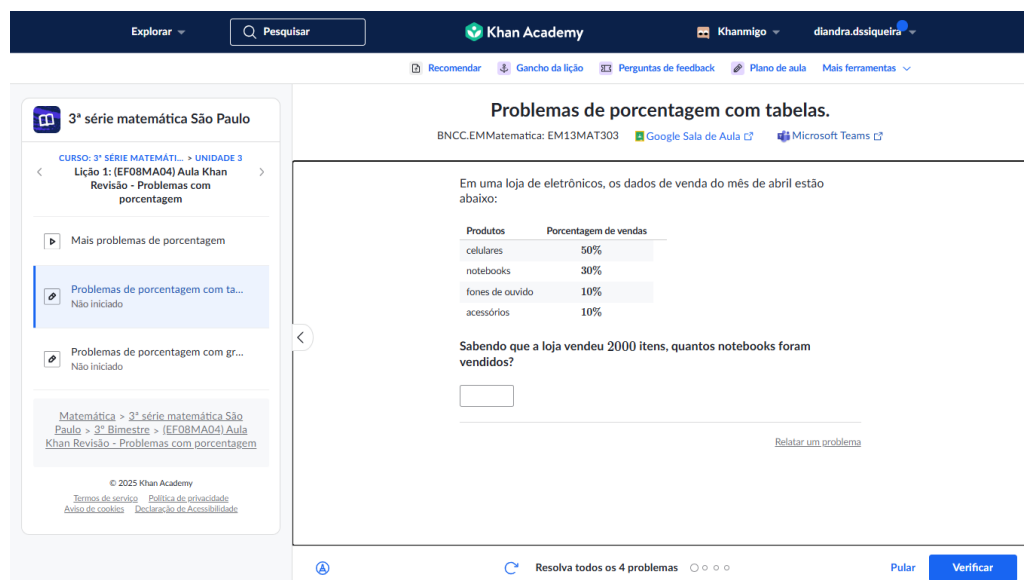
A partir da leitura dos textos motivadores e com base nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija texto dissertativo-argumentativo em modalidade escrita formal da língua portuguesa sobre o tema “Democratização do acesso ao cinema no Brasil”, apresentando proposta de intervenção que respeite os direitos humanos. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para defesa de seu ponto de vista.

## COMENTÁRIO

A habilidade de compreender e interpretar porcentagens é fundamental para uma leitura crítica. No exemplo acima, dados como “88% dos telespectadores preferem assistir filmes na TV”, “apenas 19% dos frequentadores vão a salas de cinema” e “17% vão com frequência ao cinema” são importantes para que o estudante compreenda o problema central que é a desigualdade de acesso aos espaços culturais no Brasil. Saber o que representam essas porcentagens permite ao candidato desenvolver argumentos mais sólidos, embasados em dados, e identificar disparidades sociais, econômicas e regionais. A porcentagem, portanto, não é apenas uma ferramenta matemática: ela é um recurso de leitura crítica do mundo. Nesse contexto, a educação matemática, especialmente no que diz respeito à compreensão de dados percentuais, auxilia a formação cidadã, contribuindo para a construção de argumentos fundamentados, coesos e relevantes em produções textuais.

Para o terceiro encontro, recomenda-se a continuidade do uso da plataforma *Khan Academy*. As Figuras 53 e 54 trazem exemplos de atividades.

Figura 53 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EM13MAT303



The screenshot shows the Khan Academy interface for a 3rd-grade math lesson. The main content area displays a problem titled "Problemas de porcentagem com tabelas." The problem text is: "Em uma loja de eletrônicos, os dados de venda do mês de abril estão abaixo:" followed by a table:

Produtos	Porcentagem de vendas
celulares	50%
notebooks	30%
fones de ouvido	10%
acessórios	10%

Below the table, the problem asks: "Sabendo que a loja vendeu 2000 itens, quantos notebooks foram vendidos?" There is an input field for the answer and a "Relatar um problema" link.

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Figura 54 – Atividades na *Khan Academy* para a Habilidade: EM13MAT303



The screenshot shows the Khan Academy interface for a 3rd-grade math lesson. The main content area displays a problem titled "Problemas de porcentagem com gráficos." The problem text is: "Uma biblioteca registrou os gêneros mais lidos no mês em um gráfico de pizza:" followed by a pie chart titled "Gêneros literários mais lidos":

Gênero	Porcentagem
Romance	35%
Suspense	25%
Biografia	20%
Fantasia	20%

Below the chart, the problem asks: "Dentre os 1300 livros lidos no mês, quantos eram romances?" There is an input field for the answer and a "Relatar um problema" link.

Fonte: <https://pt.khanacademy.org>

Encerrando o Encontro 3 desta sequência didática, é possível afirmar que os três encontros planejados e aplicados têm como objetivo central o reforço do conceito de porcentagem, inicialmente retomando os fundamentos apresentados nos anos finais do Ensino Fundamental, mas com ênfase em sua aplicação no Ensino Médio. A abordagem buscou promover a compreensão básica de porcentagem, e também demonstrar sua importância

dentro do campo da matemática financeira, possibilitando o avanço para temas como juros simples, juros compostos, probabilidade e estatística.

Ao longo dos encontros, os estudantes poderão perceber que a porcentagem é um conteúdo estruturante, com grande poder de articulação entre diferentes áreas da matemática. A experiência prática em sala de aula, com o uso de materiais interativos e contextualizados, reafirma o potencial da porcentagem como tema transversal, que se conecta não só às demais áreas da matemática, mas também às diferentes disciplinas.

Esse processo formativo demonstra como o ensino de porcentagem pode ser tratado de forma transdisciplinar, promovendo o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em situações reais e significativas para os estudantes.

## 4 Formação Docente sobre Inteligência Artificial: Avaliação da Proposta Formativa

A formação continuada de professores tem se mostrado essencial para a inserção de novas práticas pedagógicas e o uso de tecnologias no ambiente escolar. Com esse objetivo, ministrei a formação intitulada: “O poder da IA: ferramentas práticas para professores de matemática”, voltada para mais de 150 docentes da Gerência Regional de Educação (GRE). Essa Gerência abrange escolas de diversos municípios do Agreste pernambucano, incluindo Caruaru, Cupira, Panelas, Cachoeirinha, Tacaimbó, Santa Cruz do Capibaribe, Jataúba, São Caetano, Riacho das Almas, Belo Jardim, Brejo da Madre de Deus, Taquaritinga do Norte, Toritama, Agrestina, Altinho e Ibirajuba.

Os encontros de formação de professores foram realizados em um turno, com duração aproximada de três horas, na própria GRE. A proposta foi apresentar, de forma prática e aplicada, o uso de ferramentas digitais com inteligência artificial no ensino de Matemática, conforme descrito no Capítulo 2 desta dissertação.

Os professores foram previamente informados para levarem seus notebooks. Aqueles que não tiveram condições de levar utilizaram aparelhos celulares ou tablets, e alguns ainda se organizaram em grupos para a realização das atividades. Essa diversidade de recursos possibilitou que todos participassem de forma ativa.

Durante a formação, foram detalhadamente expostos os conceitos para aplicação pedagógica das ferramentas apresentadas no Capítulo 2. Em seguida, os próprios professores realizaram atividades práticas, explorando cada recurso de maneira colaborativa:

- Produziram slides interativos utilizando o *Canva* em conjunto com o *ChatGPT*, experimentando na prática o processo de criação de materiais didáticos digitais.
- Construíram *quizzes* por meio da plataforma *Quizizz*, aplicando os conceitos trabalhados e testando diferentes possibilidades de uso em sala de aula.
- Criaram turmas e recomendaram atividades através da *Khan Academy*, compreendendo as possibilidades de acompanhamento do desempenho dos estudantes.

Dessa forma, os professores puderam não apenas conhecer, mas também praticar e compreender o potencial dessas ferramentas para o ensino. A dinâmica coletiva, o uso de diferentes dispositivos e a realização de atividades práticas contribuíram para que os

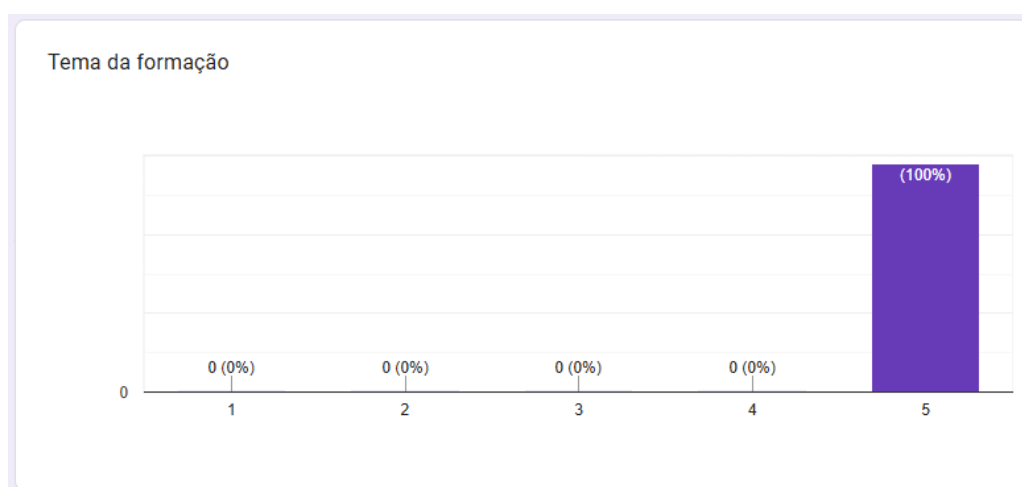
participantes adquirissem tanto entendimento conceitual quanto experiência direta no uso das tecnologias apresentadas.

Neste capítulo, serão apresentados os resultados relacionados à formação oferecida aos professores. Os dados mostram que os materiais e métodos utilizados foram bem avaliados pelos docentes, que os consideraram úteis, fáceis de aplicar e eficazes para tornar as aulas de matemática mais criativas e alinhadas à BNCC, as avaliações externas dos SAEB e SAEPE, além do estímulo à participação em Olimpíadas de Matemática. Esses resultados indicam que a formação contribuiu para fortalecer as práticas pedagógicas e ampliar as possibilidades de uso da tecnologia no ensino.

A formação também evidenciou a diversidade de contextos escolares presentes nesses municípios. As escolas atendem estudantes do Ensino Médio em diferentes modelos de funcionamento, como tempo regular, semi-integral e integral, o que reforça os desafios enfrentados pelos professores em suas rotinas pedagógicas.

A avaliação da formação foi realizada por meio de um formulário digital, elaborado e aplicado pela própria Gerência Regional de Educação, utilizando a plataforma *Google Forms*. A coleta de dados incluiu questões objetivas e abertas. Nas perguntas objetivas, os professores atribuíram notas de 1 a 5 aos diferentes aspectos da formação, sendo 5 a nota mais alta. Já nas perguntas abertas, puderam registrar suas opiniões e percepções livremente. Embora eu não tenha participado da elaboração do formulário, tive acesso às respostas e, com base nelas, apresento a seguir uma análise dos principais resultados obtidos. Os professores atribuíram nota 5 ao tema da formação (Figura 55), o que demonstra satisfação com a temática abordada. Essa avaliação reforça que o conteúdo apresentado atendeu às expectativas dos participantes e foi reconhecido como relevante para a prática docente.

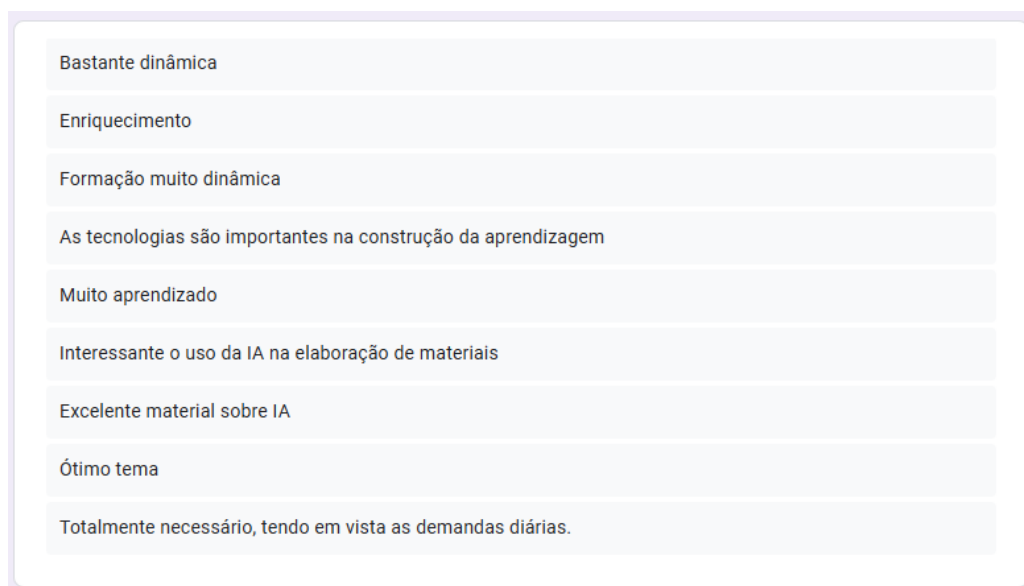
Figura 55 – Avaliação do Tema da Formação



Fonte: *Google Forms*.

Nos comentários sobre o tema da formação (Figura 56), os professores destacaram a importância das ferramentas de IA na construção de materiais pedagógicos. Também foi possível observar que o tema está ligado com as demandas atuais da sala de aula.

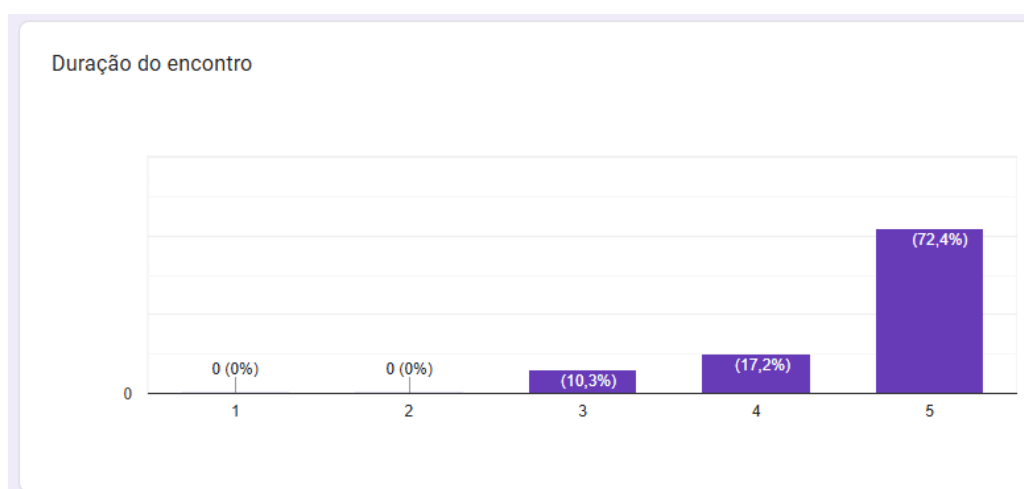
Figura 56 – Comentários sobre o Tema da Formação



Fonte: *Google Forms*.

A maioria dos professores deu nota 5 para o tempo de duração da formação, o que mostra que ficaram satisfeitos com o tempo previsto (Figura 57). No entanto, também foram atribuídas algumas notas 3 e 4, indicando que nem todos se sentiram totalmente contemplados com o tempo disponível para a atividade.

Figura 57 – Avaliação da Duração do Encontro



Fonte: *Google Forms*.

Nos comentários, alguns professores mencionaram que o tempo foi adequado, principalmente considerando a realidade de deslocamento de alguns participantes. Outros, por outro lado, sugeriram que a formação poderia durar mais, mostrando interesse em continuar aprendendo. Esses comentários apontam que o tema despertou interesse e que muitos gostariam de se aprofundar ainda mais nas discussões (Figura 58).

Figura 58 – Comentários sobre a Duração do Encontro

Bem dividido os horários com o tema

Tempo suficiente

Tempo satisfatório

Tempo bom, principalmente para quem mora distante.

Ótimo

Tem que ter, depois, mais explicações sobre os assuntos mencionados

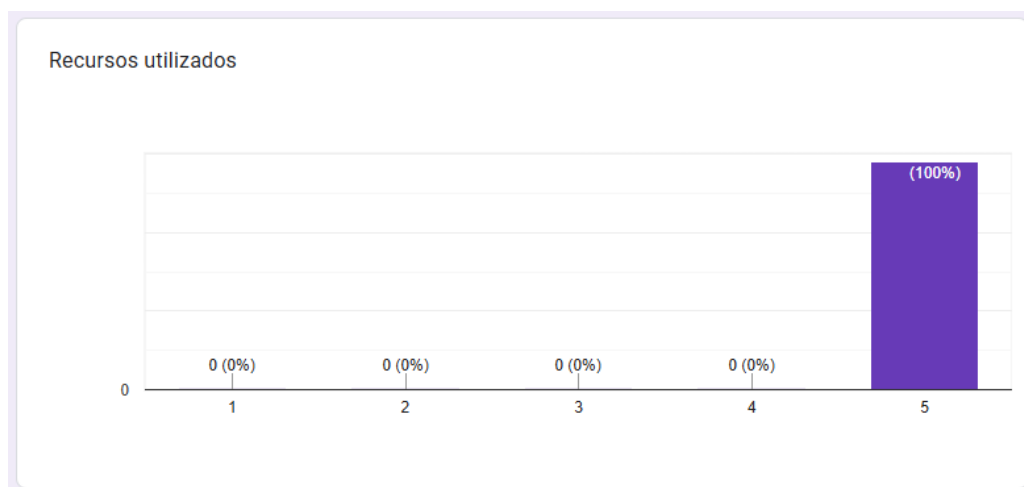
Extremamente necessário esse tipo de formação.  
Porém o tempo é curto.  
necessidade de mais tempo

Acredito que deveria ter mais tempo

Fonte: *Google Forms*.

Os participantes atribuíram nota 5 aos recursos utilizados durante a formação (Figura 59). Isso mostra que os materiais e ferramentas apresentados foram bem aceitos pelos professores e considerados adequados para o uso em sala de aula.

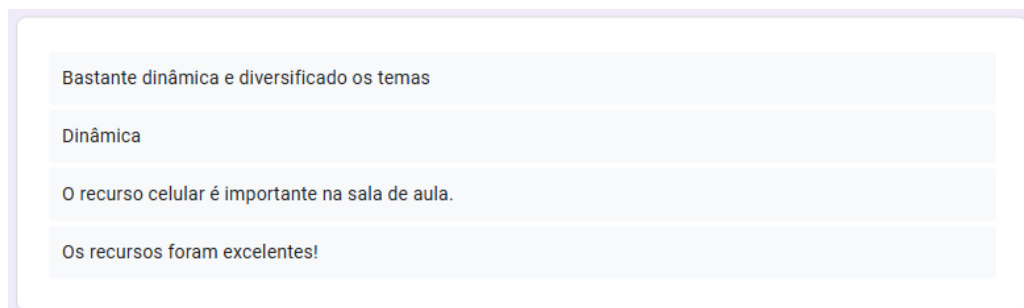
Figura 59 – Avaliação dos Recursos Utilizados



Fonte: *Google Forms*.

Nos comentários, os professores destacaram que os recursos foram variados, dinâmicos e úteis para a prática pedagógica. (Figura 60).

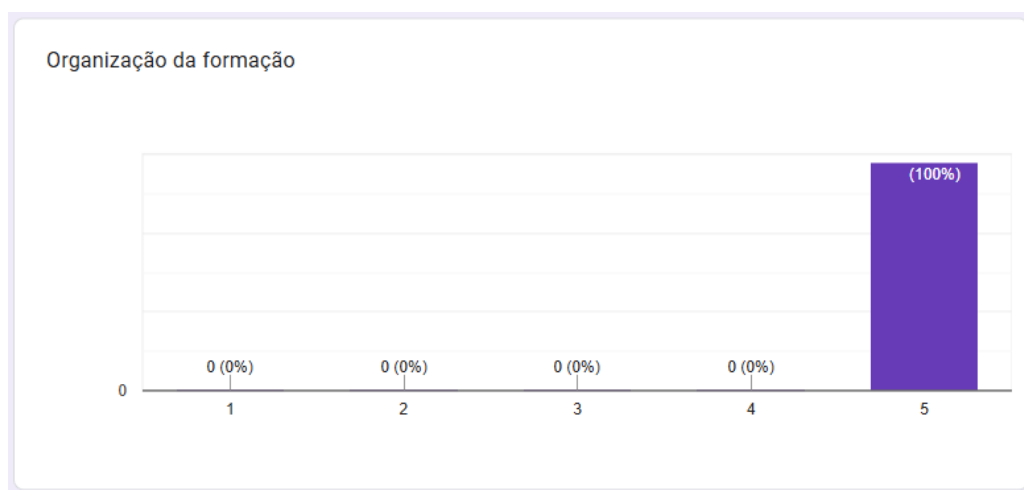
Figura 60 – Comentários dos Recursos Utilizados



Fonte: *Google Forms*.

A organização da formação também recebeu boas avaliações (Figura 61).

Figura 61 – Avaliação da Organização da Formação



Fonte: *Google Forms*.

Os professores destacaram a clareza das explicações e a dinâmica da apresentação (Figura 62).

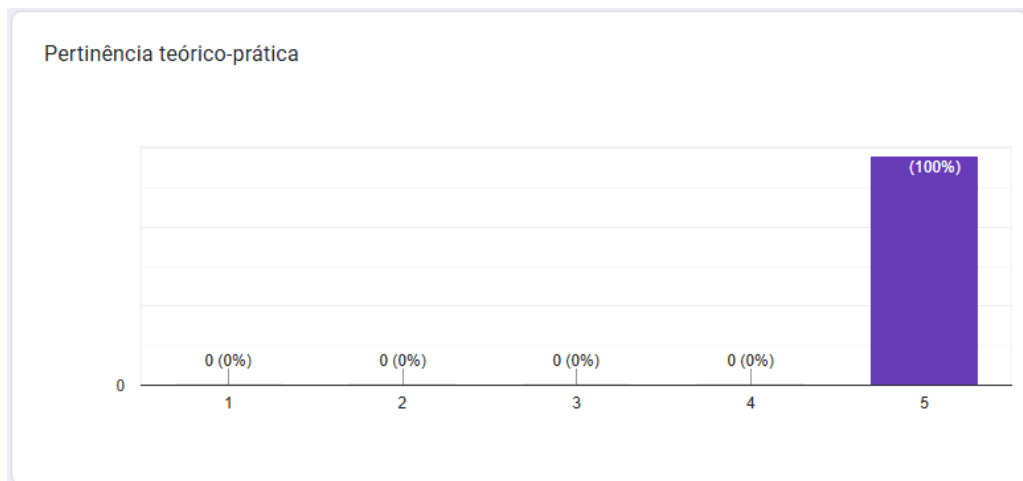
Figura 62 – Comentários sobre a Organização da Formação



Fonte: *Google Forms*.

A pertinência teórico-prática da formação também recebeu nota 5 dos participantes (Figura 63). Os professores consideraram o conteúdo útil para a prática em sala de aula. As respostas indicam que poderá ser aplicado no trabalho com os estudantes (Figura 64).

Figura 63 – Avaliação da Pertinência Teórico-Prática



Fonte: Google Forms.

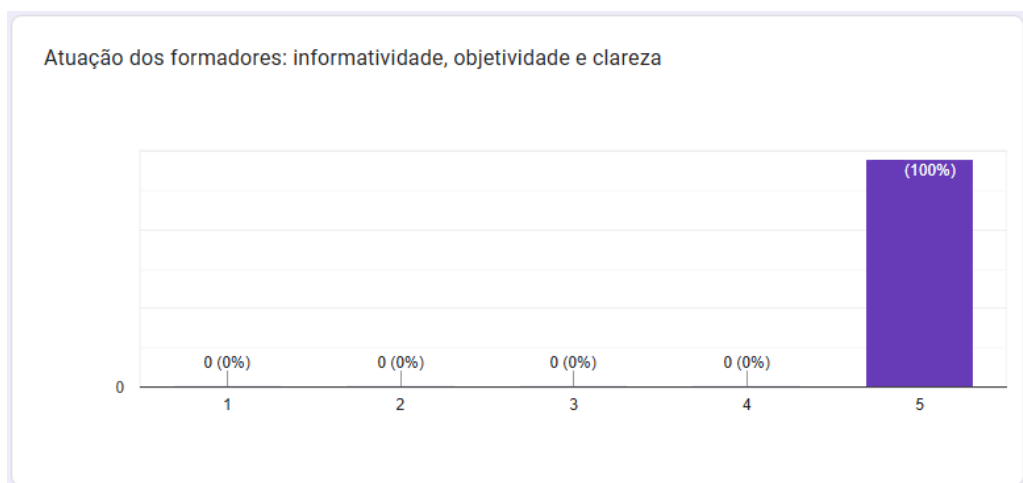
Figura 64 – Comentários sobre a Pertinência Teórico-Prática



Fonte: Google Forms.

A atuação foi bem avaliada (Figura 65).

Figura 65 – Avaliação da Atuação dos Formadores



Fonte: Google Forms.

Os participantes destacaram a clareza das explicações, a forma didática de condução do encontro e a importância de continuar com formações voltadas ao uso de tecnologias (Figura 66).

Figura 66 – Comentários sobre a Atuação dos Formadores

A imagem mostra uma captura de tela de uma pesquisa Google Forms. O formulário contém seis comentários em um campo de texto, todos em português. Os comentários são: "Sempre objetivo e claro", "Bem esclarecido", "Muito esclarecedores", "Continue com formações com tecnologias.", "Excelente" e "Os formadores foram formidáveis!".

Fonte: *Google Forms*.

As sugestões oferecidas pelos participantes apontam para o desejo de continuidade e aprofundamento: “*Minha sugestão é que os encontros durem mais, para termos mais tempo para aprender*”, “*Mais conteúdos de IA*”, “*Muito organizado, continuem assim!*”. Esses apontamentos sinalizam que os professores desejam que a temática tecnológica esteja cada vez mais presente em suas práticas formativas.

Com base nesses dados, é possível afirmar que a formação ministrada atendeu de forma às expectativas dos professores de matemática do Ensino Médio, promovendo reflexões e práticas. Reforça-se, assim, a importância de políticas formativas que articulem tecnologia, currículo e desenvolvimento profissional docente.

A recepção foi positiva. Muitos professores relataram que se sentiram motivados a experimentar as ferramentas em suas aulas e perceberam com elas podem transformar suas práticas pedagógicas. Essa resposta reforça o que já apontam os estudos de Valente (2021), ao afirmar que a formação docente deve articular saberes pedagógicos e tecnológicos para que os professores se sintam autores e não apenas usuários de ferramentas (38, p. 44).

Além disso, essa experiência prática de formação contribuiu para validar, em campo, as propostas desta pesquisa. Como destaca Almeida (2019), a formação de professores deve promover a inserção das tecnologias digitais na educação, ao proporcionar espaços de reflexão e prática que possibilitem aos docentes integrar essas ferramentas de forma crítica, criativa e contextualizada às suas realidades pedagógicas (39, p. 5).

A SBM reconhece a importância da formação continuada e tem promovido encontros voltados à capacitação de professores, inclusive da educação básica (40). Essas ações destacam a necessidade de preparar os docentes para o uso crítico e pedagógico das tecnologias digitais.

Notou-se, ainda, que após a formação, alguns professores passaram a integrar grupos de estudos espontâneos sobre IA e educação matemática, o que demonstra um impacto multiplicador. Esse resultado nos inspira a defender que formações como essa devem ser incorporadas com mais frequência às políticas públicas de desenvolvimento profissional docente, pois elas não apenas capacitam, mas também empoderam os educadores diante dos desafios contemporâneos do ensino.

Os registros indicam que a formação não apenas atingiu seus objetivos, como também despertou interesse e motivação para a aplicação prática das ferramentas de IA em sala de aula. Essa resposta dos docentes fortalece que a IA pode ser uma aliada no ensino da matemática.

# Conclusão

Concluir esta pesquisa é também abrir novas possibilidades para o ensino da matemática. Durante o trabalho, foi possível perceber como o uso de ferramentas de IA pode tornar o aprendizado de conteúdos importantes, como a porcentagem, mais interessante, próximo da realidade dos estudantes e conectado ao mundo atual.

Refletimos sobre a relevância da porcentagem na formação matemática e financeira dos alunos. Ao estudar seus conceitos, sua presença na BNCC, no SAEB e no SAEPE, nas olimpíadas de matemática, em especial a OLITEF, e também suas conexões transdisciplinares, vimos como esse conteúdo vai além da sala de aula e faz parte do dia a dia. Mostrando que, o ensino da porcentagem pode despertar o interesse dos alunos e desenvolver habilidades úteis para a vida.

A elaboração de materiais didáticos com apoio da IA revelou-se um caminho promissor. Com o uso do *ChatGPT*, do *Canva*, do *Quizizz* e da *Khan Academy* foram produzidos slides criativos, quizzes interativos e atividades de acompanhamento, que ajudaram a criar experiências de aprendizado mais visuais, atrativas e envolventes.

A partir desses materiais, foi desenvolvida uma sequência didática para colocar em prática as produções criadas. Organizada em três encontros, essa proposta uniu teoria, prática e tecnologia, oferecendo aos estudantes oportunidades de explorar a porcentagem em situações reais e significativas. Alinhados às habilidades da BNCC e aos descritores dos SAEB e SAEPE e Olimpíadas de Matemática.

A formação de professores teve um papel fundamental nesse processo. Os docentes participantes demonstraram interesse para explorar o uso de ferramentas de IA em suas aulas. A construção de materiais com o apoio das ferramentas de IA demonstraram que é possível enriquecer a prática docente de forma acessível. Essas formações ajudaram os professores a se sentirem mais seguros e preparados para adaptar suas aulas às demandas atuais da educação.

Mais do que encerrar, esta conclusão marca um novo começo. Pretendo continuar estudando como aplicar a IA no ensino da matemática. Há muito para desenvolver com projetos que integrem outras áreas do conhecimento e promovam uma matemática conceitual, aplicada, criativa e conectada.

Que este trabalho inspire outros educadores, com espírito crítico e olhar sensível, a verem as ferramentas de IA como recursos para enriquecer suas aulas e transformar a experiência de aprender matemática.

# Referências

- 1 TURING, A. M. Computing machinery and intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950. Acessado em 26 jul. 2025. Disponível em: <<https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>>.
- 2 MCCARTHY, J. et al. A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence. 1955. Disponível em: <<https://www.dartmouth.edu/~ai/>>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- 3 RUSSELL, S.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- 4 Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. 2018. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.
- 5 INEP. *Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)*. 2023. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>>.
- 6 CAEd Avaliação e Monitoramento Pernambuco. *Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE)*. 2023. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://avaliacaoemontoramentopernambuco.caeddigital.net/>>.
- 7 ALENCAR, H. *Hilário Alencar, presidente da SBM: matemática não é difícil*. 2009. <<https://im.ufal.br/professor/hilario/wp-content/uploads/2009/08/hilario-alencar-presidente-da-sbm-matematica-nao-e-dificil-26082009/>>. Acesso em: 21 maio 2025.
- 8 OLIVEIRA, R. G. d. *Inteligência Artificial na Sala de Aula como Apoio na Educação: Personalização do Aprendizado e Engajamento dos Estudantes*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal do Espírito Santo. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/6164>>.
- 9 ALBUQUERQUE, J. G. M.; ABREU, M. T. d. C.; LIMA, I. N. O impacto da inteligência artificial na personalização do ensino. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 3, n. 1, p. 1–8, 2023. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/242>>.
- 10 SHIMASAKI, R. et al. Uso de inteligência artificial em sistemas de tutores inteligentes. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 24, n. 4, p. 507–512, 2024. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/12547>>.
- 11 AZEVEDO, G. T. d.; MALTEMPI, M. V. Processo de aprendizagem de matemática à luz das metodologias ativas e do pensamento computacional. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 26, p. e20061, 2020. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dRXC3YvVLztYHK6bZZm6d6m>>.
- 12 PERIPOLLI, P. Z.; BEMME, L. S. B.; ISAIA, S. M. de A. Formação continuada de professores de matemática com foco em contexto online, educação financeira, metodologias ativas e fluência tecnológica e pedagógica: uma revisão bibliográfica.

- Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. 3, p. 1–24, 2021. Disponível em: <<https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/509/5092220012/index.html>>.
- 13 Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Educação Infantil e Ensino Fundamental*. 2018. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <[https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf)>.
- 14 Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio*. 2018. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>>.
- 15 INEP. *Escala de Proficiência do SAEB*. 2022. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes\\_e\\_exames\\_da\\_educacao\\_basica/escalas\\_de\\_proficiencia\\_do\\_saeb.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/escalas_de_proficiencia_do_saeb.pdf)>.
- 16 INEP. *Matriz de Referência do SAEB*. 2001. Acesso em: 21 maio 2025. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/matriz-de-referencia-de-matematica\\_2001.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/matriz-de-referencia-de-matematica_2001.pdf)>.
- 17 VIEIRA, F. E.; OLIVEIRA, R. M.; SANTOS, C. L. d. Avaliação educacional: o saeb, seus pressupostos, finalidades e repercussões. *Revista de Investigação em Educação Matemática (RIPEM)*, v. 11, n. 3, p. 1–18, 2021. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/riperm/article/view/3218>>.
- 18 CAEd Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco. *Matriz de Referência de Matemática – 9º ano do Ensino Fundamental*. 2020. PDF disponibilizado pelo CAEd Digital. Acessado em 26 jul. 2025. Disponível em: <[https://avaliacaoemontoramentopernambuco.caeddigital.net/resources/arquivos/matrizes/MT/EF\\_9.pdf](https://avaliacaoemontoramentopernambuco.caeddigital.net/resources/arquivos/matrizes/MT/EF_9.pdf)>.
- 19 CAEd Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco. *Matriz de Referência de Matemática – 3ª série do Ensino Médio*. 2020. PDF disponibilizado pelo CAEd Digital. Acessado em 26 jul. 2025. Disponível em: <[https://avaliacaoemontoramentopernambuco.caeddigital.net/resources/arquivos/matrizes/MT/EM\\_3.pdf](https://avaliacaoemontoramentopernambuco.caeddigital.net/resources/arquivos/matrizes/MT/EM_3.pdf)>.
- 20 CORRÊA, A. d. A.; FILHO, J. B. d. R. Educação estatística e transdisciplinaridade: aproximações nas práticas docentes nos anos finais do ensino fundamental. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2022. Acessado em 26 jul. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/70693>>.
- 21 NOBRE, F. A. S. C.; LOPES, T. B. Ensino de porcentagem: uma abordagem para estudantes do ensino médio. In: *Seminários Integradores de Pesquisa e Extensão do Curso de Licenciatura em Matemática do IFMT Campus Confresa*. [s.n.], 2022. Disponível em: <<https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/SIPE/article/view/799>>.
- 22 Ministério da Fazenda. *Olimpíada do Tesouro Direto de Educação Financeira abre inscrições para 2025 mirando 5 milhões de estudantes*. 2025. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2025/marco/olimpiada-do-tesouro-direto-de-educacao-financeira-abre-inscricoes-para-2025-mirando-5-milhoes-de-estudantes>>.
- 23 NETTO, M. S. d. L. Analisando as potencialidades da inteligência artificial na criação de materiais didáticos para o ensino de física. *Revista do Professor de Física*, v. 8, n. 2, p.

- 1–10, 2024. Disponível em: <<https://www.periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/52289>>.
- 24 MARTINS, J.; SOUZA, F. Limites e possibilidades do professor no uso do chatgpt no ensino da matemática. *Revista Árvore do Saber*, v. 2, n. 1, p. 1–8, 2023. Disponível em: <<https://revista.fbmgeu.br/index.php/arbore/article/view/95>>.
- 25 SANTOS, R.; OLIVEIRA, B. O impacto da ia no ensino de matemática financeira: um estudo de caso com alunos do ensino médio. *Cadernos de Pesquisa em Educação Matemática*, v. 18, n. 1, p. 1–15, 2024. Disponível em: <<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/ses/article/view/12588>>.
- 26 Rede e-Tec Brasil. *Matemática Financeira*. 2013. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <[https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/matematica\\_fin.pdf](https://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/matematica_fin.pdf)>.
- 27 PAIVA, M. *Matemática – 1º Ano do Ensino Médio*. 2019. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <[https://bibliotecaagptea.org.br/ensino\\_medio/MATEMATICA%20E%20SUAS%20LINGUAGENS/1\\_ANO/Matematica%20Paiva%201\\_%20ano.pdf](https://bibliotecaagptea.org.br/ensino_medio/MATEMATICA%20E%20SUAS%20LINGUAGENS/1_ANO/Matematica%20Paiva%201_%20ano.pdf)>.
- 28 FTD Educação. *Prisma Matemática – Sistemas e Grandezas*. 2021. Acesso em: 20 maio 2025. Disponível em: <<https://s3.amazonaws.com/pnld.ftd.com.br/wp-content/uploads/2021/08/06140002/Sistemas-e-Grandezas.pdf>>.
- 29 SANTOS, R. P.; SANT’ANA, C. d. C.; SANT’ANA, I. P. Chatgpt como recurso de apoio no ensino da matemática. *Revemop: Revista de Educação Matemática do Nordeste Mineiro*, v. 5, p. 1–16, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/6837>>.
- 30 VIEIRA, M. M. S.; SANTOS, R. P. d. Limites e possibilidades do professor no uso do chatgpt no ensino da matemática. *Revista ARBRE*, v. 2, n. 2, p. 1–12, jul./dez. 2024. Disponível em: <<https://revista.fbmgeu.br/index.php/arbore/article/view/95>>.
- 31 SABBADO, L. C.; RAMOS, R. d. C. d. S. S. Potencializando apresentações acadêmicas: oficina de canva para licenciandos em matemática. In: UFPEL. *Anais do IV Encontro das Licenciaturas da Região Sul*. 2025. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/121129>>.
- 32 KOSINSKI, M. M. Plataforma quizizz e a interface do pedagogo na educação básica. *Anais da Semana da Educação, Congresso Internacional de Educação e Encontro de Egressos do Programa de Pós-graduação em Educação*, p. 5, 2024. Disponível em: <<https://proceedings.science/sedu/sedu-2024/trabalhos/plataforma-quizizz-e-a-interface-do-pedagogo-na-educacao-basica?lang=pt-br>>.
- 33 LIMA, C. d. R.; SANTOS, M. E. O recurso educacional quizizz nas aulas de língua portuguesa: uma experiência com turmas do ensino médio. *Revista de Práticas Educacionais*, p. 1–8, 2024. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conenort/2024/TRABALHO\\_COMPLETO\\_EV204\\_MD1\\_ID2789\\_TB200\\_28042024192051.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conenort/2024/TRABALHO_COMPLETO_EV204_MD1_ID2789_TB200_28042024192051.pdf)>.
- 34 SILVA, R. M. V. d. et al. Análise do impacto da plataforma quizizz no aprendizado de estudantes em disciplinas técnicas. *Revista de Ensino Técnico e Tecnológico*, p. 1–12, 2024. Acessado em 26 jul. 2025. Disponível em: <<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/7597>>.

- 35 ROCHA, E. B. d.; ALMEIDA, J. P. d.; JUNIOR, F. S. A plataforma gamificada khan academy: uma revisão bibliográfica da ferramenta no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. *Revista FT*, v. 29, n. 141, p. 1–11, 2024. Disponível em: <<https://revistaft.com.br/a-plataforma-gamificada-khan-academy-uma-revisao-bibliografica-da-ferramenta-no-processo-de-ensino-e-aprendizagem-dos-conteudos-matematicos/>>.
- 36 ACADEMY, K. *Inteligência Artificial na Educação*. 2024. Acesso em: 22 maio 2025. Disponível em: <<https://blog.khanacademy.org/pt-br/inteligencia-artificial-na-educacao/>>.
- 37 ACADEMY, K. *Bringing the Future of Education to Brazil with Khan Academy and Khanmigo*. 2024. Khan Academy Blog, 2024. Disponível em: <<https://blog.khanacademy.org/bringing-the-future-of-education-to-brazil-with-khan-academy-and-khanmigo/>>.
- 38 VALENTE, J. A. *Formação de professores na era digital: desafios e possibilidades*. São Paulo: Editora Cortez, 2021. Disponível em: <<https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf>>.
- 39 ALMEIDA, M. E. B. de. *Cultura digital e educação: caminhos para a inovação*. Campinas: Papirus Editora, 2019. Disponível em: <<http://reunioes.sbpcnet.org.br/72RA/textos/CO-MariaElizabethBAlmeida.pdf>>.
- 40 Sociedade Brasileira de Matemática. *SBM promove Encontro de Formação de Professores de Matemática da Educação Básica*. 2024. Artigo online. Disponível em: <<https://sbm.org.br/noticias/sbm-promove-encontro-de-formacao-de-professores-de-matematica-da-educacao-basica/>>.

# Apêndices

# APÊNDICE A – SLIDES

## Encontro 1: Introdução à porcentagem e Revisão dos Anos Finais do Ensino Fundamental

As páginas seguintes apresentam os slides utilizados durante o Encontro 1 da sequência didática desenvolvida no Capítulo 3, os quais serviram de apoio à exposição dos conteúdos e à condução das atividades propostas.

# O QUE É PORCENTAGEM?

25%



50%



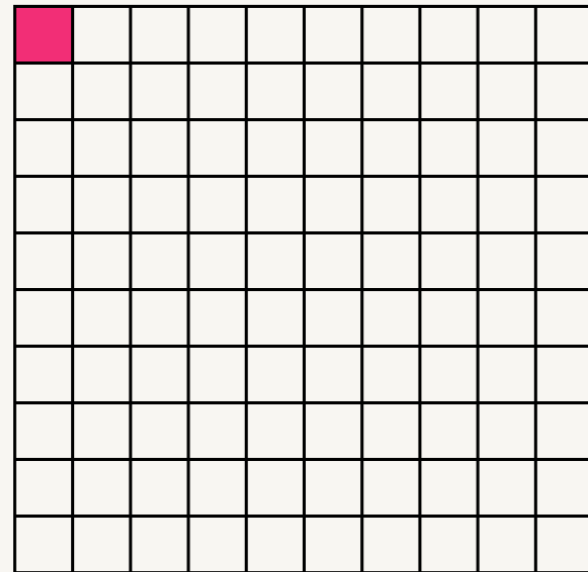
100%



# PORCENTAGEM

**PORCENTAGENS SÃO RAZÕES QUE  
COMPARAM UMA GRANDEZA COM 100**

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



## PORCENTAGEM → FRAÇÃO

$$3\% = \frac{3}{100}$$


$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$$

 *Sempre simplifique, se possível!*

## FRAÇÃO → PORCENTAGEM

$$\frac{14}{50} = 0,28 = 28\%$$

$$\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$$

 *Mova a vírgula duas casas para a direita e adicione %.*

# EXEMPLOS

1. QUANTO É 15% DE 45?

$$x = 0,15 * 45 = 6,75$$

2. 13 É QUE PORCENTAGEM DE 25?

$$13 = x * 25 \rightarrow x = 13 \div 25 = 0,52 = 52\%$$

💡 “é” → sinal de igual (=)

3. 4 É 40% DE QUE NÚMERO?

$$4 = 0,40 * x \rightarrow x = 4 \div 0,40 = 10$$

4. QUE PORCENTAGEM DE 5 É 1,25?

$$x * 5 = 1,25 \rightarrow x = 1,25 \div 5 = 0,25 = 25\%$$

🔍 “quanto é” → multiplicação

# APÊNDICE B – SLIDES

## Encontro 2: Acréscimos, Decréscimos e Percentuais Sucessivos

A seguir, apresentam-se os slides utilizados no Encontro 2 da sequência didática descrita no Capítulo 3, os quais apoiaram o desenvolvimento das atividades e a consolidação dos conteúdos abordados.

# DESCONTOS: O QUE SÃO?

 **USAM DESCONTOS  
PARA ATRAIR**

 **SEMPRE CALCULE O PREÇO FINAL**



 **ATENÇÃO**



 **DESCONTO  
NÃO É SINÔNIMO DE ECONOMIA**



## COMO CALCULAR UM DESCONTO (MÉTODO 1)



UM BONÉ  
CUSTA R\$12,50  
DESCONTO: 20%

1º **TRANSFORME O PERCENTUAL EM DECIMAL:**

$$20\% = 0,20$$

2º **MULTIPLIQUE PELO PREÇO:**

$$0,20 \times 12,50 = R\$2,50$$

3º **SUBTRAIA DO VALOR ORIGINAL:**

$$12,50 - 2,50 = R\$10,00$$

## COMO CALCULAR UM DESCONTO (MÉTODO 2)

UNS ÓCULOS  
CUSTAM R\$12,50  
DESCONTO: 20%




MONTANDO UMA EQUAÇÃO:  
QUANTO É 20% DE R\$12,50?

$$x = 0,20 \times 12,50 = \text{R}\$2,50$$

PREÇO COM DESCONTO:

$$12,50 - 2,50 = \text{R}\$10,00$$

 *Mesmo resultado  
com outra estratégia!*

# DESCONTOS SUCESSIVOS



**TÊNIS:**  
**R\$100,00**

**DESCONTOS:**  
**25% NA VITRINE**  
**+15% NO CARTÃO DA LOJA**

**1. PRIMEIRO DESCONTO:**

$$0,25 \times 100 = \text{R}\$25,00$$

*Preço parcial: R\$75,00*

**2. SEGUNDO DESCONTO:**

$$0,15 \times 75 = \text{R}\$11,25$$

**\* PREÇO FINAL:**

$$75 - 11,25 = \text{R}\$63,75$$

1°  $100\% - 30\% = 70\% \rightarrow 0,7$

2°  $41,99 = 0,7 * x$

3°  $x = 41,99 \div 0,7 = R\$59,99$

**O JOGO CUSTAVA R\$59,99  
ANTES DO DESCONTO.**

## **DESCOBRINDO O PREÇO ORIGINAL (COM DESCONTO)**



**UMA PIZZA COM  
30% DE DESCONTO  
CUSTA R\$41,99.**

**QUAL ERA O PREÇO ORIGINAL?**

# QUANDO O PREÇO AUMENTA

UM JOGO  
CUSTAVA R\$40,00  
AUMENTO DE 20%



\* METÓDO 1 - AUMENTO DE 20%

$$0,20 \times 40 = \text{R}\$8,00$$

$$40 + 8 = \text{R}\$48,00$$

\* METÓDO 2 - MONTANDO A EQUAÇÃO

$$x = 1 + 0,20 = 1,20$$

$$1,20 \times 40 = \text{R}\$48,00$$

1°  $100\% + 70\% = 170\% = 1,70$

2°  $x \times 1,70 = 5,08$

3°  $x = 5,08 \div 1,70 = R\$2,99$

**O PREÇO ERA R\$2,99**

**QUAL ERA O PREÇO  
ANTES DO AUMENTO?**



**UM BOLINHO  
TEVE AUMENTO DE 70%  
AGORA CUSTA R\$5,08**

**QUAL ERA O PREÇO ORIGINAL?**

# APÊNDICE C – QUIZ

## Encontro 1: Aprendizado Interativo de porcentagem

**QUESTÃO 1 (SAEPE)** Qual é o número racional na forma decimal correspondente a 50%?

- A) 50
- B) 5
- C) 0,5
- D) 0,05

**Gabarito: C.**

---

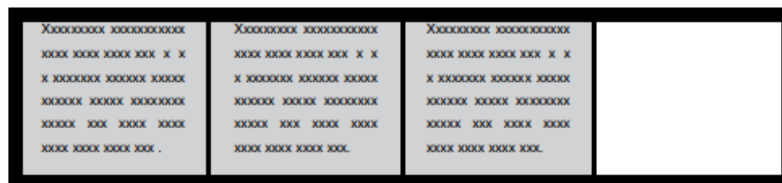
**QUESTÃO 2 (ENEM)** Um instituto de pesquisa constatou que, nos últimos dez anos, o crescimento populacional de uma cidade foi de 135,25%. Qual é a representação decimal da taxa percentual desse crescimento populacional?

- A) 13525,0
- B) 135,25
- C) 13,525
- D) 1,3525
- E) 0,13525

**Gabarito: D.**


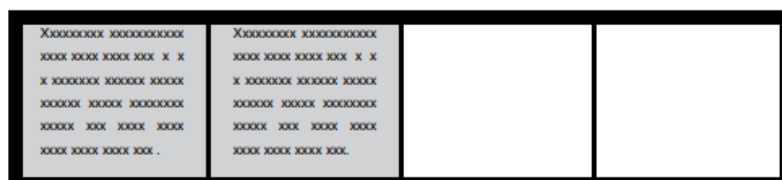

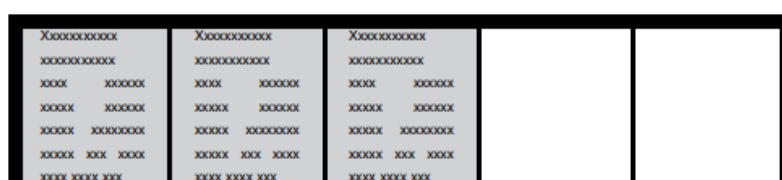
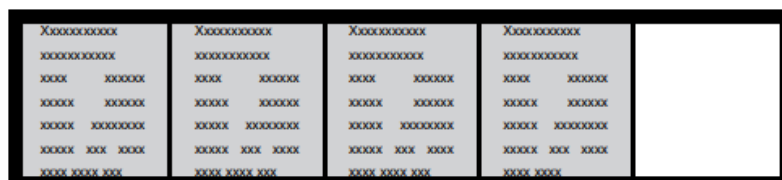
---

**QUESTÃO 3 (ENEM)** Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa vez, utilizando 40% do espaço dela.

Uma representação possível para essa segunda situação é

- A** 
- B** 
- C** 
- D** 
- E** 

Gabarito: C.

**QUESTÃO 4 (OLITEF)** O Comitê de Política Monetária (Copom) reduziu a taxa SELIC de 10,75% para 10,50%. O que isso significa para o retorno nominal de títulos pós-fixados à SELIC?

- A) O retorno deve aumentar, pois a taxa SELIC caiu.
- B) O retorno deve diminuir, pois a taxa SELIC caiu.
- C) O retorno deve aumentar, pois a taxa SELIC subiu.
- D) O retorno deve diminuir, pois a taxa SELIC subiu.
- E) O retorno deve se manter constante, pois a taxa SELIC não se alterou.

**Gabarito: B.**

---

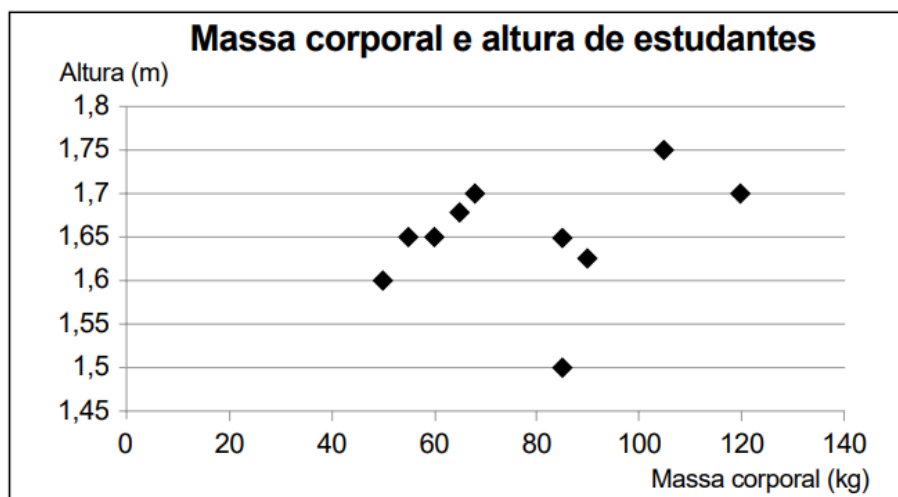
**QUESTÃO 5 (OBMEP)** Um trabalho de matemática tem 30 questões de Aritmética e 50 de Geometria. Júlia acertou 70% das questões de Aritmética e 80% do total de questões. Qual o percentual das questões de Geometria que ela acertou?

- A) 43%
- B) 54%
- C) 58%
- D) 75%
- E) 86%

**Gabarito: E.**

---

**QUESTÃO 6 (ENEM)** Um professor, para promover a aprendizagem dos estudantes em estatística, propôs uma atividade. O objetivo era verificar o percentual de estudantes com massa corporal abaixo da média e altura acima da média de um grupo de estudantes. Para isso, usando uma balança e uma fita métrica, avaliou uma amostra de dez estudantes, anotando as medidas observadas. O gráfico apresenta a massa corporal, em quilograma, e a altura, em metro, obtidas na atividade.



Após a coleta dos dados, os estudantes calcularam a média dos valores obtidos, referentes à massa corporal e à altura, obtendo, respectivamente, 80kg e 1,65m. Qual é o percentual de estudantes dessa amostra com massa corporal abaixo da média e altura acima da média?

- A) 10
- B) 20
- C) 30
- D) 50
- E) 70

**Gabarito: B.**

---

**QUESTÃO 7 (SAEPE)** Numa universidade com 21.695 alunos, 15.733 são mulheres. Qual a porcentagem de mulheres?

- A) 10   B) 20   C) 30   D) 50   E) 70

**Gabarito: E)**

---

**QUESTÃO 8 (OPEMAT)** Uma olimpíada de matemática de uma cidade do interior de Pernambuco recebeu 113 inscrições em 2020. No total, foram 38 inscrições no nível 1, 35 no nível 2 e 40 no nível 3. Como a olimpíada não ocorreu devido à pandemia, a organização decidiu manter os inscritos para 2021. Considerando que

1. 50% dos estudantes inscritos no nível 1 em 2020, foram para o nível 2 em 2021;
2. 40% dos estudantes inscritos no nível 2 em 2020, foram para o nível 3 em 2021;
3. 30% dos estudantes inscritos no nível 3 em 2020, concluíram o Ensino Médio no mesmo ano;

Foram inscritos mais 20 estudantes para o nível 1 em 2021. Assinale a alternativa que indica o número de inscritos na olimpíada de 2021 nos níveis 1, 2 e 3, respectivamente.

A) 48, 35 e 30.    B) 19, 21 e 28.    C) 39, 21 e 14.    D) 19, 14 e 12.    E) 39, 40 e 42.

**Gabarito: E.**

---

**QUESTÃO 9 (OLITEF)** A família do Ali possui uma receita mensal de R\$ 2.000,00 com as seguintes despesas fixas:

- Aluguel = R\$ 600,00.
- Conta de luz = R\$ 250,00.
- Conta de água = R\$ 50,00.

E as seguintes despesas variáveis:

- Alimentação = R\$ 400,00.
- Transporte = R\$ 200,00.
- Lazer = R\$ 180,00.

Qual das seguintes alternativas está correta?

- A) Ali poderá investir R\$ 680,00 com o dinheiro que sobrou.
- B) Ali possui despesas 18% mais altas que as receitas.
- C) As despesas fixas são duas vezes as despesas variáveis.
- D) As despesas representam 84% da receita da família do Ali.
- E) Caso as despesas variáveis subam em 20%, Ali gastará mais do que ele recebe.

**Gabarito: D.**

---

**QUESTÃO 10 (OLITEF)** Eduardo e sua esposa Monica têm filhos gêmeos que estudam em uma escola particular. O casal divide o orçamento da família de forma que Eduardo paga as despesas de moradia e educação, e Monica paga despesas com alimentação, roupas, saúde e lazer. Para não ter briga, cada um possui seus gastos pessoais, comprando as coisas que gostam com o que sobra. Eduardo planejou seu orçamento no início do ano. Ele tem salário de R\$ 7.000,00 por mês, os gastos com moradia eram de R\$ 3.500,00 por mês e com educação R\$ 2.500,00 por mês. Apaixonado por futebol e música, Eduardo gasta R\$ 700,00 por mês para ir assistir jogos no estádio e shows. Durante o ano os gastos com moradia subiram 8% e com educação 6%. Eduardo continua gastando R\$ 700,00 por mês com o que gosta, mas seu salário não teve reajuste. No início do ano sobrava ou faltava dinheiro mensalmente para Eduardo? E após os reajustes, como ficou o saldo no orçamento de Eduardo?

- A) No início do ano, sobrava R\$ 700,00 por mês e agora não sobra nada.
- B) No início do ano, sobrava R\$ 300,00 por mês e agora faltam R\$ 130,00 por mês.
- C) No início do ano, sobrava R\$ 300,00 por mês e agora sobram R\$ 450,00 por mês.
- D) No início do ano, faltava R\$ 150,00 por mês e agora faltam R\$ 180,00 por mês.
- E) No início do ano, sobrava R\$ 180,00 por mês e agora faltam R\$ 150,00 por mês

**Gabarito: B.**

# APÊNDICE D – QUIZ

## Encontro 2: Problemas com Aumentos e Reduções

**QUESTÃO 1 (OLITEF)** “Últimos dias com preços especiais nas Lojas Sempre Bela! Aproveite para comprar as suas roupas preferidas antes que o preço aumente. A partir da semana que vem todos os preços vão subir 5%.”

Sabendo que uma blusinha estampada custa hoje R\$ 60,00, qual será o preço após o reajuste anunciado pela loja?

- A) R\$ 65,00.
- B) R\$ 55,00.
- C) R\$ 63,00.
- D) R\$ 300,00.
- E) R\$ 55,80.

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 2 (SAEPE)** Em um plantão de pediatria, 30 crianças foram atendidas em um final de semana. Dessas crianças, 6 foram diagnosticadas com a mesma virose.

Que percentual de crianças atendidas foram diagnosticadas com essa virose?

- A) 5%   B) 6%   C) 20%   D) 30%   E) 80%

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 3 (OBMEP)** Uma loja de roupas ofereceu um desconto de 10% em uma camiseta, mas não conseguiu vendê-la. Na semana seguinte, aplicou um desconto de 20% sobre esse novo preço, e a camiseta foi vendida por R\$36,00.

Qual era o preço original da camiseta?

- A) R\$ 40,00   B) R\$ 45,00   C) R\$ 47,00   D) R\$ 48,00   E) R\$ 50,00

**Gabarito: E.**

**QUESTÃO 4 (ENEM)** O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Internet	Mensalidade escolar	Mesada do filho
120	700	400

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho.

Qual será a porcentagem da redução da mesada?

A) 15,0 B) 23,5 C) 30,0 D) 70,0 E) 76,5

**Gabarito: B.**

---

**QUESTÃO 5 (SAEPE)** Um concurso teve a participação de 800 candidatos. Desses candidatos, 320 eram mulheres.

A porcentagem de mulheres que participou desse concurso foi:

A) 80% B) 48% C) 40% D) 32% E) 20%

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 6 (OLITEF)** A mãe de Hellen faz brigadeiros deliciosos para vender e com isso consegue ter uma renda extra, além do seu salário. Para conseguir vender mais, ela oferece comissão de 10% do valor de cada brigadeiro para as amigas que vendem seus brigadeiros. Hellen também quis se tornar uma das vendedoras e vende os brigadeiros da mãe para colegas do bairro por R\$ 2,00 cada.

No mês passado, Hellen vendeu 40 brigadeiros. Quanto ela vai receber de comissão?

A) Hellen vai receber R\$ 80,00 de comissão.

B) Hellen vai receber R\$ 8,00 de comissão.

C) Hellen vai receber R\$ 40,00 de comissão.

D) Hellen vai receber R\$ 4,00 de comissão.

E) Hellen vai receber R\$ 12,00 de comissão.

**Gabarito: B.**

---

**QUESTÃO 7 (SAEPE)** Pedro fez um empréstimo de R\$8.000,00 em um banco. Esse mês, ele conseguiu pagar 40% desse empréstimo.

Qual foi o valor pago por ele neste mês?

- A) R\$ 40,00   B) R\$ 80,00   C) R\$ 3.200,00   D) R\$ 4.800,00   E) R\$ 7.960,00

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 8 (OLITEF)** Com a proximidade da chegada do inverno, o gerente de uma loja de eletrodomésticos pede para que um dos colaboradores mude o preço de dois itens:

- O preço dos ventiladores deve ser multiplicado por 0,80.

- O preço dos aquecedores deve ser multiplicado por 1,30.

Podemos dizer que os ventiladores terão \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_% e os aquecedores \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_%.

- A) Aumento de 20% / desconto de 30%.  
B) Desconto de 80% / aumento de 130%.  
C) Desconto de 20% / aumento de 30%.  
D) Desconto de 30% / aumento de 20%.  
E) Desconto de 20% / desconto de 30%.

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 9 (ENEM)** Um atleta produz sua própria refeição com custo fixo de R\$10,00. Ela é composta por 400 g de frango, 600 g de batata-doce e uma hortaliça. Atualmente, os preços dos produtos para essa refeição são:

Refeição	Frango (kg)	Batata-doce (kg)	Hortaliças (unidade)
	R\$ 12,50	R\$ 5,00	R\$ 2,00

Haverá um aumento de 50% no preço do quilo da batata-doce. Os demais preços se mantêm.

Para manter o custo da refeição e as quantidades de batata-doce e hortaliça, quanto deverá reduzir da quantidade de frango?

- A) 12,5   B) 28,0   C) 30,0   D) 50,0   E) 70,0

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 10 (OLITEF)** Antônio precisa comprar um celular novo que custa R\$ 630,00. Ele não tem todo esse dinheiro e pretende parcelar. Para não ter dificuldade com as outras contas, quer fazer parcelas de até R\$ 150,00 por mês.

O vendedor dá duas opções: dividir em 5 parcelas mensais de R\$ 140,00 ou em 10 parcelas mensais de R\$ 80,00.

Sabendo que as duas opções incluem juros para pagamento parcelado, qual delas terá o menor custo para Antônio, no total do valor pago?

- A) O menor custo é a opção de parcelas de menor valor, pois adiciona menos juros.
- B) O menor custo é a opção de parcelas de maior valor, pois adiciona menos juros.
- C) Indiferente, as duas opções vão ter o mesmo custo.
- D) O menor custo é a opção de parcelas de menor valor, pois adiciona mais juros.
- E) O menor custo é a opção de parcelas de maior valor, pois adiciona mais juros.

**Gabarito: B.**

# APÊNDICE E – QUIZ

## Encontro 3: Aplicações de porcentagem

**QUESTÃO 1 (SAEPE)** Uma empresa aérea realizou uma pesquisa entre seus clientes para saber quais eram os seus destinos preferidos. Dos 300 clientes entrevistados, 40% optaram pela Irlanda. Quantos clientes entrevistados preferem a Irlanda como destino?  
A) 12   B) 40   C) 120   D) 180   E) 260

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 2 (SAEPE)** Carolina participou de um processo seletivo para a obtenção de bolsas de estudo em um colégio particular de sua cidade. Para isso, ela fez uma prova que era composta de 90 questões e, ao verificar o gabarito, constatou que acertou 72 questões. Qual foi o percentual de questões dessa prova que Carolina acertou?  
A) 20%   B) 65%   C) 72%   D) 80%   E) 82%

**Gabarito: D.**

---

**QUESTÃO 3 (OBMEP)** Os médicos recomendam, para um adulto, 800 mg de cálcio por dia. Sabe-se que 200 ml de leite contêm 296 mg de cálcio. Quando um adulto bebe 200 ml de leite, qual é o percentual da dose diária recomendada de cálcio que ele está ingerindo?  
A) 17%   B) 27%   C) 37%   D) 47%   E) 57%

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 4 (SAEPE)** Juliano é responsável pela equipe de manutenção de uma ferrovia. No primeiro dia de uma inspeção, sua equipe revisou 40% da extensão total dessa ferrovia e, no segundo dia, foram revisados os 120 quilômetros restantes. A extensão total dessa ferrovia, em quilômetros, é  
A) 300   B) 200   C) 192   D) 168   E) 160

**Gabarito: B.**

---

**QUESTÃO 5 (ENEM)** Um curso é oferecido aos fins de semana em três cidades de um mesmo estado. Alunos matriculados nesse curso são moradores de cidades diferentes. Eles se deslocam para uma das três cidades onde o curso é oferecido ao sábado pela manhã, pernoitam nessa cidade para participar das atividades no domingo e retornam às suas casas no domingo à noite. As despesas com alimentação e hospedagem são custeadas pela coordenação do curso. A tabela mostra essas despesas, por fim de semana, registradas no ano passado.

Cidade	Alimentação (R\$)	Hospedagem (R\$)
A	1 400	1 800
B	800	2 000
C	1 500	3 500

Para planejar as despesas para o próximo ano, a coordenação precisa levar em conta um aumento de:

- 15% com hospedagem na cidade A;
- 20% com alimentação na cidade B;
- 5% com alimentação na cidade C.

O aumento no orçamento das despesas com alimentação e hospedagem por fim de semana do curso para este ano, em porcentagem, em relação às do ano anterior, é melhor aproximado por:

- A) 4,6
- B) 13,3
- C) 21,8
- D) 23,9
- E) 38,6

**Gabarito: A.**

---

**QUESTÃO 6 (OLITEF)** Vital conseguiu o seu primeiro emprego em janeiro de 2025 e ganha um salário-mínimo por mês, ou seja, R\$ 1.412,00. Ele sempre sonhou em ter uma moto para passear e agora quer comprá-la.

A moto custa R\$ 11.000,00 à vista. Vital não tem todo esse dinheiro, mas sabe que a loja a vende em 48 parcelas de R\$ 500,00. O pai de Vital o aconselha a fazer um planejamento para poder comprar a moto à vista, simulando duas situações diferentes:

- A. Guardar o mesmo valor da parcela todos os meses ou
- B. Investir o mesmo valor da parcela em um investimento conservador, que renda 1% ao mês.

Apenas guardando, Vital teria dinheiro para comprar a moto à vista depois de 22 meses. Guardando e investindo, compraria a moto à vista após 20 meses. Comprando a moto em 48 parcelas pagará o total de R\$ 24.000,00.

Sabendo que Vital não precisa da moto para trabalhar, financeiramente qual é a melhor escolha?

- A) Comprar agora. O importante é realizar os desejos, não importa o quanto isso custe.
- B) Apenas guardar o valor e esperar 22 meses para poder comprar a moto à vista.
- C) Investir o valor e receber juros, de forma a conseguir comprar a moto após 20 meses.
- D) Comprar parcelado, mesmo que o total a ser pago seja mais do que o dobro do valor da moto à vista.
- E) Melhor não comprar parcelado e guardar mensalmente embaixo do colchão até ter o valor total.

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 7 (OLITEF)** Dona Ivone, uma senhora aposentada de 72 anos, emprestou o cartão de crédito para o seu neto Timóteo comprar um computador em 12 parcelas de R\$ 350,00. Acontece que Timóteo perdeu todo o salário apostando em bicho e não pagou o que devia para a sua vó. Dona Ivone, que contava em receber o dinheiro que emprestou para o seu neto, não consegue pagar toda a fatura do cartão de crédito e, com isso, as faturas estão aumentando cada vez mais de valor, pois os juros cobrados pelo rotativo do cartão de crédito, que é uma espécie de empréstimo, são de 14,8% ao mês. Ela anda muito angustiada com isso, pois não conseguiu renegociar com o banco atual e não sabe mais o que fazer para se livrar dessa dívida.

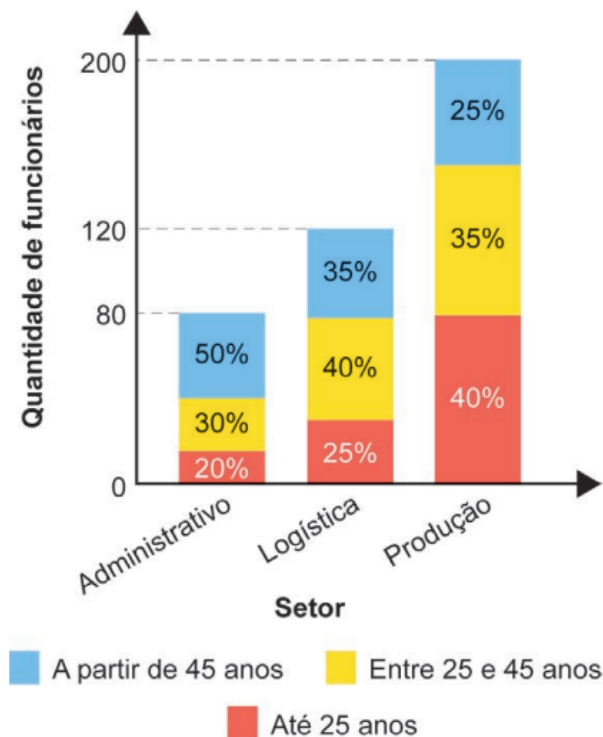
Qual seria a melhor sugestão que você poderia dar para a Dona Ivone?

- A) Volte a trabalhar, assim terá um salário e mais a aposentadoria, de forma que em alguns anos conseguirá pagar toda a fatura e voltar a ficar tranquila.
- B) Procure uma financeira e pegue um empréstimo pessoal sem garantias, com taxa de juros de 9,08% ao mês e use o dinheiro para pagar o total da fatura do cartão, trocando assim uma dívida de juros muito altos por outra com juros menores.
- C) Cancele o cartão de crédito, porque assim irá cancelar também as faturas pendentes.
- D) Procure uma instituição financeira e faça um empréstimo consignado para aposentados com taxa de juros de 1,65% ao mês, e use o dinheiro para pagar o total da fatura do cartão. Troque uma dívida de juros muito altos por outra com juros menores, sabendo que conseguirá pagar as novas parcelas.
- E) Pare de pagar as faturas porque depois de cinco anos a dívida deixa de existir.

**Gabarito: D.**

---

**QUESTÃO 8 (ENEM)** Uma empresa tem 400 funcionários, distribuídos em três setores: administrativo, logística e produção. O gráfico apresenta a distribuição quantitativa desses funcionários, por setor e por faixa etária.



Uma viagem de férias será sorteada entre esses funcionários, de forma que todos terão igual probabilidade de serem sorteados.

A maior probabilidade é que o funcionário sorteado esteja na faixa etária

- A) entre 25 e 45 anos, pois é a faixa etária com maior quantidade de funcionários.
- B) entre 25 e 45 anos, pois é a única faixa etária cujas porcentagens são maiores do que as porcentagens mínimas de cada setor.
- C) até 25 anos, pois é a única faixa etária cujos percentuais associados aos setores aumentam com o aumento da quantidade de funcionários por setor.
- D) até 25 anos, pois é a faixa etária que apresenta maior quantidade de funcionários no setor de produção, que é o setor que emprega metade dos funcionários dessa empresa.
- E) a partir de 45 anos, pois a soma das porcentagens associadas a essa faixa etária é 110%, que é maior do que as respectivas somas associadas às outras faixas etárias, que são 105% e 85%.

**Gabarito: A.**

**QUESTÃO 9 (SAEPE)** Daniela foi contemplada em um programa de inclusão educacional, por meio do qual obteve um desconto de 60% nas mensalidades de um curso. A mensalidade integral desse curso é R\$ 936,00. Dessa forma, qual será o valor da mensalidade paga por Daniela?

- A) R\$ 374,40   B) R\$ 561,60   C) R\$ 624,00   D) R\$ 876,00   E) R\$ 935,40

**Gabarito: A.**

---

**QUESTÃO 10 (OLITEF)** Renato abriu uma barraquinha de limonada perto de casa para ganhar um dinheiro no final de semana. Os preços de seus ingredientes são:

- Limão = R\$ 0,20 / unidade.
- Água = R\$ 0,10 / 2 litros.
- Açúcar = R\$ 5,00 / 1 quilo.

Considerando que ele precisa de 200ml de água, 1 limão e 10 gramas de açúcar para fazer um copo de limonada, e que ele vendeu 1.000 copos nesse mês, quanto a mais ele precisaria gastar com uma inflação de 10% ao mês para vender a mesma quantidade no mês seguinte?

- A) R\$ 6,00   B) R\$ 16,00   C) R\$ 26,00   D) R\$ 36,00   E) R\$ 46,00

**Gabarito: C.**

---

**QUESTÃO 11 (ENEM – CIÊNCIAS DA NATUREZA)** Existe no comércio um produto antimofa constituído por uma embalagem com tampa perfurada contendo cloreto de cálcio anidro,  $\text{CaCl}_2$ . Uma vez aberto o lacre, essa substância absorve a umidade ambiente, transformando-se em cloreto de cálcio di-hidratado,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Considere a massa molar da água igual a 18 g/mol, e a massa molar do cloreto de cálcio anidro igual a 111 g/mol.

Na hidratação da substância presente no antimofa, o ganho percentual, em massa, é mais próximo de:

- A) 14%   B) 16%   C) 24%   D) 32%   E) 75%

**Gabarito: D) 32%**

---

**QUESTÃO 12 (ENEM – LINGUAGENS E CÓDIGOS)** A indústria do esporte eletrônico é um mercado que está crescendo em um ritmo mais rápido do que o da economia mundial. Sua popularidade cresceu muito e no Brasil não é diferente. De acordo com os dados de uma pesquisa, mais de 64% dos brasileiros que jogam videogame já ouviram falar de esporte eletrônico. No entanto, o que chama a atenção é o crescimento superior a 10% do público praticante comparado ao ano anterior, que subiu de 44,7% para 55,4%. Trata-se de um percentual expressivo, já que o Brasil está no top 3 dentre os países que têm maior número de espectadores de esporte eletrônico do mundo. Comparado ao ano anterior, em 2020, o Brasil teve um marco de crescimento de 20% na audiência. Mundo afora, a árdua dedicação de grandes gamers contribuiu para o reconhecimento do Comitê Olímpico Internacional, aliado a outras cinco federações esportivas e suas desenvolvedoras de jogos, que direcionaram um olhar mais atento ao assunto, permitindo dar o primeiro passo para concretizar, pela primeira vez na história dos jogos eletrônicos, um evento olímpico oficial.

*Disponível em: <https://chicoterra.com>. Acesso em: 19 nov. 2021 (adaptado).*

O contexto em que o esporte eletrônico é apresentado no texto demonstra o(a):

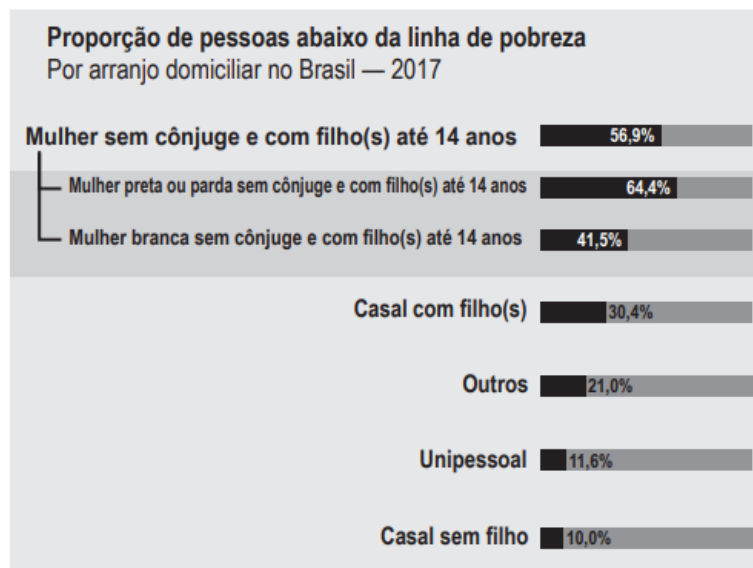
- A) condição favorável à expansão dessa modalidade.
- B) promoção dessa prática por jogadores profissionais.
- C) impulsionamento de um processo de marketing.
- D) favorecimento de fabricantes dos jogos.
- E) modificação da audiência televisiva.

**Gabarito: A) condição favorável à expansão dessa modalidade.**

---

**QUESTÃO 13 (ENEM – CIÊNCIAS HUMANAS)****TEXTO I**

**Interseccionalidade:** inter cruzamento de desigualdades que gera padrões complexos de discriminação.

**TEXTO II**

Disponível em: [www.agenciadenoticias.ibge.gov.br](http://www.agenciadenoticias.ibge.gov.br). Acesso em: 2 dez. 2018.

Considerando o conceito apresentado no Texto I e os dados apresentados no Texto II, no Brasil, são fatores que intensificam o fenômeno da discriminação:

- A) Raça e gênero.
- B) Etnia e habitação.
- C) Idade e nupcialidade.
- D) Profissão e sexualidade.
- E) Escolaridade e fecundidade.

**Gabarito: A) Raça e gênero.**

---

**QUESTÃO 14 (ENEM – CIÊNCIAS DA NATUREZA)** O etanol é um combustível produzido a partir da fermentação da sacarose presente no caldo de cana-de-açúcar. Um dos fatores que afeta a produção desse álcool é o grau de deterioração da sacarose, que se intensifica após o corte, por causa da ação de microrganismos. Foram analisadas cinco amostras de diferentes tipos de cana-de-açúcar e cada uma recebeu um código de identificação. A seguir são apresentados os dados de concentração de sacarose e de microrganismos presentes nessas amostras.

Amostra de cana-de-açúcar	RB72	RB84	RB92	SP79	SP80
Concentração inicial de sacarose (g/L)	13,0	18,0	16,0	14,0	17,0
Concentração de microrganismos (mg/L)	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9

Pretende-se escolher o tipo de cana-de-açúcar que conterà o maior teor de sacarose 10 horas após o corte e que, conseqüentemente, produzirá a maior quantidade de etanol por fermentação. Considere que existe uma redução de aproximadamente 50% da concentração de sacarose nesse tempo, para cada 1,0 mg/L de microrganismos presentes na cana-de-açúcar.

Qual tipo de cana-de-açúcar deve ser escolhido?

- A) RB72
- B) RB84
- C) RB92
- D) SP79
- E) SP80

**Gabarito: C) RB92**