

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL**

Alessandra Soares dos Santos

**LINGUAGEM PYTHON NA SALA DE AULA: PRÁTICAS
INOVADORAS NO ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
NO ENSINO MÉDIO**

**São Caetano do Sul - SP
2025**

ALESSANDRA SOARES DOS SANTOS

**LINGUAGEM PYTHON NA SALA DE AULA: PRÁTICAS
INOVADORAS NO ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
NO ENSINO MÉDIO**

**Trabalho Final de Curso apresentado ao
Programa de Pós-Graduação em Educação –
Mestrado Profissional – da Universidade
Municipal de São Caetano do Sul como
requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre em Educação.**

**Área de concentração: Formação de
Professores e Gestores**

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Barroso de Azevedo

**São Caetano do Sul - SP
2025**

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, Alessandra Soares dos
TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
PARA AULA DE MATEMÁTICA EM ENSINO MÉDIO / Alessandra Soares dos
SANTOS –2025.
157. f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – USCS, Universidade Municipal de São Caetano
do Sul, Programa de Mestrado em Educação, 2025.,
Orientação: Profa. Dra. Adriana Barroso de Azevedo

1. Tecnologias digitais. 2. Matemática. 3. Probabilidade e Estatística.
4. Ensino Médio.

Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul
Prof. Dr. Leandro Campi Prearo

Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa
Prof. Dr. Eduardo de Camargo Oliva

Gestão do Programa de Pós-graduação em Educação
Profa. Dra. Ana Sílvia Moço Aparício

Trabalho Final de Curso defendido e aprovado em 07/08/2025 pela Banca Examinadora constituída pelos(as) professores(as):

Prof.^a Dra. Adriana Barroso de Azevedo (USCS)

Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito (USCS)

Prof. Dr. César Augusto do Prado Moraes (Universidade Federal do Piauí)

Dedico este trabalho aos meus pais (*in memoriam*), Pedro e Nazaré, que sempre me guiaram nos valores da fé e do conhecimento.

Que esta conquista honre seu legado, enquanto sigo olhando para Jesus, autor e consumidor da minha fé (Hebreus 12:2).

Por fim, dedico este momento aos meus familiares e amigos, cujo amor e incentivo foram a base para transformar este desafio em conquista.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos vão, antes de tudo, a Deus, por me conceder a graça de concluir esta etapa. Ao meu esposo, Wilker, pela força incondicional, pelos dias de paciência e por ser meu porto seguro. E à minha irmã, Andréa, cujo apoio foi um diferencial nos momentos de maior desafio. Esta conquista é também de vocês.

À professora Dra. Adriana Barroso de Azevedo, minha orientadora, expresso minha profunda gratidão pelas orientações, direcionamentos e por sempre estar disponível para dirimir as minhas dúvidas. Seu incentivo foi fundamental para que eu nunca desistisse.

Aos professores Dr. Carlos Alexandre Felício Brito e Dr. César Augusto do Prado Moraes, meu reconhecimento pelas valiosas contribuições, que enriqueceram este trabalho de maneira única.

Aos amigos que o mestrado me proporcionou - Bárbara, Júlia e Oberlândio (Bell) – meu sincero agradecimento pela parceria, pelos momentos de alegria, pelas aspirações compartilhadas e pelo apoio nos momentos de dificuldades.

RESUMO

O baixo desempenho em Matemática no Brasil, evidenciado por avaliações em larga escala como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) e o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), revela desafios estruturais persistentes no processo de ensino e aprendizagem, particularmente em conteúdos de Estatística e Probabilidade no ensino médio. Diante desse contexto desafiador, que reflete tanto limitações metodológicas quanto carências na formação docente, esta pesquisa busca refletir como os professores de Matemática do ensino médio compreendem o uso de programação de software como alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem do letramento estatístico. O estudo parte do pressuposto de que a aprendizagem de Estatística e Probabilidade pode ser significativamente potencializada através de abordagens metodológicas que combinem o rigor matemático com a aplicação prática proporcionada pela programação. Os objetivos específicos foram delineados para: analisar o cenário do baixo desempenho nacional a partir de uma análise crítica dos dados educacionais recentes; apresentar e validar metodologias ativas de ensino que integrem tecnologia digital; demonstrar a programação como recurso didático eficaz para a construção de conhecimento matemático significativo; e desenvolver e implementar um programa de formação continuada com validade científica e aplicabilidade prática. A abordagem proposta enfatiza uma aprendizagem ativa, onde os conceitos abstratos ganham concretude através de sua implementação prática em ambientes de programação. Entre os principais resultados esperados, destacam-se: (a) a efetiva capacitação dos docentes no uso de tecnologias digitais, com indicadores de adoção em sala de aula; (b) a produção de um acervo de materiais didáticos digitais reutilizáveis; e (c) a melhoria na compreensão e aplicação dos conceitos estatísticos pelos estudantes, a partir do uso da programação em Python. A metodologia adotada é qualitativa de natureza aplicada, empregando pesquisa narrativa combinada com estudo de caso para coletar as experiências docentes antes, durante e após a intervenção pedagógica. O produto educacional proposto foi um curso formativo completo de extensão universitária para os docentes de Matemática com carga horária total de 60 horas na modalidade remota, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Piauí (UFPI), contemplando materiais didáticos, roteiros de aula e bancos de dados exemplares, buscando promover uma transformação nas práticas pedagógicas tradicionais, alinhando-se às competências gerais e específicas estabelecidas pela BNCC (2018), particularmente no desenvolvimento do pensamento computacional e na resolução de problemas. A programação em Python apresenta-se não apenas como um modelo prático para a inovação pedagógica, mas como um catalisador para a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e inclusivos. A pesquisa conclui que a formação docente continuada em tecnologias digitais é um fator estratégico para superar os desafios históricos no ensino da Matemática, o que reforça a necessidade de políticas públicas que promovam investimentos sustentáveis na capacitação de professores e na infraestrutura tecnológica das escolas, visando reduzir as desigualdades educacionais e preparar os estudantes para os desafios da sociedade digital.

Palavras-chave: tecnologias digitais; formação de professores; probabilidade e estatística; ensino médio; python.

ABSTRACT

The low performance in Mathematics in Brazil, evidenced by large-scale assessments such as PISA (Programme for International Student Assessment) and Saeb (System for the Assessment of Basic Education), reveals persistent structural challenges in the teaching and learning process, particularly in Statistics and Probability content in high school. Given this challenging context, which reflects both methodological limitations and deficiencies in teacher training, this research seeks to understand how high school Mathematics teachers perceive the use of software programming as a methodological alternative for teaching and learning statistical literacy. The study is based on the premise that the learning of Statistics and Probability can be significantly enhanced through methodological approaches that combine mathematical rigor with the practical application provided by programming. The specific objectives were designed to: analyze the national low-performance scenario through a critical analysis of recent educational data; present and validate active teaching methodologies that integrate digital technology; demonstrate programming as an effective didactic resource for constructing significant mathematical knowledge; and develop and implement a continuing education program with scientific validity and practical applicability. The proposed approach emphasizes active learning, where abstract concepts become concrete through their practical implementation in programming environments. Among the main expected outcomes are: (a) the effective training of teachers in the use of digital technologies, with indicators of classroom adoption; (b) the production of a repository of reusable digital didactic materials; and (c) an improvement in students' understanding and application of statistical concepts through the use of Python programming. The adopted methodology is qualitative and applied in nature, employing narrative inquiry combined with a case study to collect teachers' experiences before, during, and after the pedagogical intervention. The proposed educational product was a complete 60-hour university extension training course for Mathematics teachers, delivered remotely and developed in partnership with the Federal University of Piauí (UFPI). It includes didactic materials, lesson plans, and sample databases, aiming to promote a transformation in traditional pedagogical practices and aligning with the general and specific competencies established by the BNCC (2018), particularly in the development of computational thinking and problem-solving. Python programming presents itself not only as a practical model for pedagogical innovation but also as a catalyst for building more dynamic and inclusive learning environments. The research concludes that continuing teacher education in digital technologies is a strategic factor in overcoming the historical challenges in Mathematics teaching, which reinforces the need for public policies that promote sustainable investments in both teacher training and school technology infrastructure, aiming to reduce educational inequalities and prepare students for the challenges of the digital society.

Keywords: digital technologies; teacher education; probability and statistics; high school; python.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do gasto médio por aluno em instituições públicas - Brasil – 2018 a 2021.....	23
Figura 2 – Desempenho médio em Matemática, Leitura e Ciências no PISA 2022 .	25
Figura 3 – Distribuição dos estudantes na escala de proficiência nos países / economias selecionadas em Matemática.....	27
Figura 4 – Evolução das proficiências médias no Saeb em Matemática – anos: 2011 a 2023.....	30
Figura 5 - Resultado da Evolução das Proficiências Médias no Saeb em Matemática no ensino médio Tradicional – Brasil – 2011 a 2021	40
Figura 6 – Modelo TPACK	49
Figura 7 – Nuvem de palavras – regiões dos participantes.....	62
Figura 8 – Conteúdos programáticos da capacitação docente.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Média de proficiência do Brasil em Matemática – região geográfica.....	26
Quadro 2 – Média de proficiência do Brasil em Matemática – dependência administrativa	26
Quadro 3 – Marco referencial do PISA no letramento de Matemática	28
Quadro 4 – Níveis de proficiência para o letramento de Matemática.....	29
Quadro 5 – Resultado da pesquisa em banco de dados	33
Quadro 6 – Produções científicas selecionadas	34
Quadro 7 – Habilidades no Ensino de Probabilidade e Estatística da BNCC (2018)	43
Quadro 8 – Competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o ensino médio	51
Quadro 9 – Matemática e suas tecnologias - competência específica 4	52
Quadro 10 – Resposta dos docentes no formulário de inscrição.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INESC	Instituto de Estudos Socioeconômicos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
Oasisbr	Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPP	Projeto Político-Pedagógico
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
UFPI	Universidade Federal do Piauí
USCS	Universidade Municipal de São Caetano do Sul
XX	Número romano que representa o algarismo natural 20
XXI	Número romano que representa o algarismo natural 21

SUMÁRIO

MEMORIAL	15
1 INTRODUÇÃO	18
2 INVESTIMENTO PÚBLICO E CENÁRIO AVALIATIVO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL	22
2.1 Proficiência dos estudantes brasileiros	24
3 ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO BRASIL	32
3.1 Revisão de literatura.....	32
3.2 Educação Matemática no Brasil.....	38
4 TECNOLOGIAS DIGITAIS	47
4.1 Tecnologias digitais na educação Matemática.....	50
4.2. Linguagem de programação Python	54
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
5.1 Tipo de pesquisa	56
5.2 Instrumento da pesquisa	58
5.3 Participantes da pesquisa	59
5.4 O processo da pesquisa	64
6 INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	66
6.1 Primeiros encontros: o medo da linguagem e a abertura à experiência	67
6.2 Horizontes que se abrem: a expectativa como forma de esperança pedagógica	70
6.3 Conclusões e começos: experiências que transbordam o curso	73
7 PRODUTO EDUCACIONAL	76
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO	88
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO 1º. ENCONTRO	89

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO 2º. ENCONTRO	90
APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO EVENTO.....	91
APÊNDICE E – MOMENTOS DA FORMAÇÃO	92
APÊNDICE F – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 1º ENCONTRO	98
APÊNDICE G – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 2º. ENCONTRO.....	111
APÊNDICE H – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 3º. ENCONTRO	127
APÊNDICE I – LISTA DE EXERCÍCIOS DO 1º. ENCONTRO.....	136
APÊNDICE J – LISTA DE EXERCÍCIOS DO 2º. ENCONTRO.....	143
APÊNDICE K – NARRATIVAS DOCENTES	155
ANEXO A – CERTIFICADO DO CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.....	157

MEMORIAL

Contar as minhas lembranças do período escolar é um grande desafio, pois me faz recordar momentos bons e desafiadores que impulsionaram minha decisão de cursar o mestrado profissional em Educação e seguir uma carreira em Tecnologia da Informação.

Durante o ensino médio, duas professoras se destacaram em minha trajetória de aprendizado:

A primeira foi a professora Olga, de matemática. Lembro-me como se fosse hoje: ela não utilizava livros, apostilas ou cadernos de anotações; os conteúdos da disciplina eram cuidadosamente escritos em folhas de sulfite e organizados em pastas catálogo. Isso me fascinava, pois ela foi a única professora em toda a minha trajetória escolar que adotou esse método.

Talvez, ao ler este relato, você ache isso muito simples, até mesmo sem importância. No entanto, foi algo que chamou minha atenção e me fez perceber que os professores podem organizar seus materiais didáticos de diversas formas. A disciplina que ela lecionava era a que eu mais gostava e que se tornou fundamental para minha carreira profissional.

A segunda professora de quem guardo muita estima lecionava português, infelizmente, não me recordo do seu nome. Era uma senhora de fala mansa e doce, uma grande incentivadora da literatura brasileira e, principalmente, nos fazia acreditar em nosso potencial.

Na fase adulta, ingressei na carreira de Tecnologia da Informação – uma área que exige conhecimentos técnicos e práticos.

Em busca de aprofundar esses conhecimentos, pude perceber que lecionar em cursos dessa área seria um meio ideal, além de ajudar pessoas interessadas em aprender sobre o tema.

Dessa forma, minha experiência como docente começou aos 35 anos, na escola Senac – unidade Vila Prudente, em São Paulo. Lembro-me de entrar na sala

de aula e perceber o quanto me identificava com aquela oportunidade, e tive a certeza de que a docência seria uma das minhas profissões por toda a vida.

Para ampliar ainda mais meus conhecimentos em tecnologia, cursei duas pós-graduações: uma em Segurança da Informação e outra em Arquitetura de Software, além de cursos de curta duração.

Vale destacar que, como professora, entendi que precisava aprimorar meus conhecimentos na área da educação, adquirindo práticas e conceitos específicos para aplicá-los em minha prática educacional.

Diante disso, em agosto de 2023, iniciei o mestrado em Educação na USCS (Universidade Municipal de São Caetano do Sul) com a certeza de que havia tomado uma decisão assertiva tanto na escolha da linha de pesquisa quanto, principalmente, em relação ao produto que gostaria de desenvolver.

Durante a entrevista de apresentação do meu tema inicial de pesquisa para os coordenadores, a Profa. Dra. Ana Sílvia Moço Aparício e o Prof. Dr. Marco Wandercil da Silva, enfatizei que minha proposta era desenvolver um software para apoiar o ensino e a aprendizagem da Matemática, afinal, associar meu conhecimento em tecnologia a uma pesquisa nessa disciplina representaria uma grande oportunidade para o meu crescimento na área educacional.

Desde então, tenho vivenciado uma experiência ímpar em minha jornada acadêmica. Conheci colegas incríveis, que levarei comigo por toda a vida, e professores com altíssima qualidade didática. Além disso, tive a grata oportunidade de conhecer e ser orientada pela Profa. Dra. Adriana Barroso de Azevedo, uma experiência que muito me honrou.

Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, realizei encontros com outros professores para apresentar o produto desenvolvido, qual seja uma formação em técnicas em programação de software voltada para docentes de matemática, focado em Probabilidade e estatística.

Encontros esses marcados por troca de experiências, relatos das dificuldades que eles enfrentam no ensino da Probabilidade e Estatística com o uso da tecnologia, em razão da ausência de cursos específicos – tal como essa formação que eles

participaram, além da falta de investimentos em laboratórios de informática por parte das escolas.

A conclusão desse mestrado torna-se, portanto, um dos marcos históricos da minha vida. É uma jornada que farei questão de compartilhar com todos aqueles que cruzarem o meu caminho.

Por fim, ao refletir sobre essa trajetória, percebo o quanto a educação transformou minha vida, não apenas como profissional, mas como pessoa. Acredito que o conhecimento é uma ferramenta poderosa para mudar realidades e, por isso, me sinto motivada a continuar contribuindo para a formação de outros indivíduos.

O mestrado em Educação foi mais do que uma conquista acadêmica, foi a materialização de um sonho que começou a ser construído nas salas de aula do ensino médio, com o apoio de professores inspiradores. Hoje, vejo que a união entre tecnologia e educação é um caminho promissor e estou ansiosa para ver os frutos desse trabalho em sala de aula, ajudando a formar novas gerações de estudantes e profissionais.

1 INTRODUÇÃO

A formação educacional dos jovens no Brasil sempre foi um assunto arduamente discutido pelo Governo Federal, através do Ministério da Educação (MEC) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), principalmente no que se refere à aplicação de investimentos financeiros, com o objetivo de aprimorar as formas de ensino e da aprendizagem dos estudantes.

Porém, por mais que o país possua projetos e ações financeiras voltadas para a educação, ainda há desafios significativos a serem superados, em especial por se verificar que a aplicação dos recursos é realizada de forma heterogênea, culminando no baixo desempenho de estudantes nas principais disciplinas da educação básica, em especial, aqueles da rede pública.

Válido salientar, ainda, que o INEP apresentou informações de que diversos países apresentaram redução nos investimentos relacionados a instituições educacionais, sendo que, no Brasil, tal queda ocorreu, majoritariamente, entre 2018 e 2021.

Pode-se perceber de forma clara o impacto de tal alteração, principalmente na matemática, ao analisar o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes)¹ de 2022 que demonstra uma crescente no aprendizado de matemática entre 2015 e 2018, porém com uma queda significativa a partir de 2019, ainda que tenha existido uma evolução em leitura e ciências.

A questão do déficit no aprendizado da matemática é demonstrada, também, pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), avaliações de grande escala, realizadas a cada dois anos para os estudantes das escolas públicas e privadas de Ensino Fundamental e Médio. A qual aponta uma oscilação nos resultados, incluindo evoluções pouco expressivas e retrocessos nas avaliações entre 2011 (pontuação de 275) a 2023 (271,9).

¹ Oferece um estudo comparativo internacional sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos. Esse estudo é realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). – BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Brasília: MEC, 2024.

Ressaltamos que vários fatores contribuem para esse cenário de baixa proficiência dos estudantes, tais como: recursos didáticos, ambiente escolar, condições socioeconômicas, políticas públicas e investimentos na educação, entre outros.

Diante dessa realidade, é bem-vinda toda forma de aprendizagem que facilite a compreensão e o ensino das disciplinas em ambiente escolar, especialmente a Matemática. Para Dantas Filho (2018), a Matemática é vista como uma das disciplinas mais difíceis de aprender, além de selecionar os indivíduos que entram no ensino superior e no mercado de trabalho. O autor ainda ressalta que “Como se sabe o mundo evoluiu e as técnicas de ensino da Matemática estacionaram” (Dantas Filho, 2018, p. 100).

Assim, esse estudo tem como principal objetivo propor oficinas de capacitação para professores no aprendizado de técnicas de programação no ensino de conteúdos de Probabilidade e Estatísticas na Matemática.

Os principais conteúdos que serão abordados nessa capacitação são: ponto e espaço amostral, tipos de probabilidade, eventos na probabilidade, fórmula da probabilidade, como calcular a probabilidade, conceito básico de amostragem, medidas de dispersão, entre outros (vide seção 7 – Produto Educacional).

Nessa formação, além de proporcionar novas oportunidades de ferramentas tecnológicas por meio da programação, também iremos coletar as narrativas dos participantes, cujo objetivo é compreender o quanto essa formação irá agregar no ensino e aprendizagem da Matemática aos estudantes.

Salientamos que essa é uma oportunidade para demonstrar para os estudantes que a aprendizagem dessa disciplina pode ser compreendida utilizando tecnologias digitais, por meio de desenvolvimento de *software*.

Azevedo e Passeggi (2016, p. 21) descreve sobre isso, conforme segue:

Para viver nesse mundo complexo e em constante transformação é fundamental desenvolver múltiplas alfabetizações e múltiplas competências, e nesse sentido o papel do aluno na escola não pode ser reduzido a mero receptor passivo ou àquele que apenas reproduzirá o que ouviu de seu professor. O aluno deve ser incentivado a ser protagonista de seu processo de aprendizagem por meio de atividades que o desafiem a pensar, que o

estimulem a pesquisar, a produzir. O professor é quem desenha essas atividades, quem seleciona as fontes de pesquisa, supervisiona, orienta os grupos, acompanha, avalia, facilita, conduz o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, os diversos tipos de ferramentas digitais (mais informações na seção 4 – Tecnologias Digitais) têm garantido a sua aplicabilidade no ensino dos principais saberes da Matemática, como uma das práticas mais concretas na obtenção de conhecimento e entendimento dos conteúdos nelas aprendidos.

Para Habowski e Conte (2019), a inclusão de novas práticas de ensino, principalmente no que diz respeito ao uso de tecnologias digitais, exige educadores cada vez mais qualificados, com formação contínua e que estejam sempre em busca de novos conhecimentos.

Isso representa uma grande oportunidade para os professores e para as instituições de ensino oferecerem tempo e espaço para a realização de formações pedagógicas que proporcionem esse novo aprendizado didático.

Em consonância com Peralta e Costa (2007):

Apesar da falta de formação para as TIC, ou de uma formação insatisfatória, a maioria dos professores atribui grande importância à formação como forma de desenvolver a sua confiança no uso das TIC e de desenvolver uma atitude positiva para com as TIC em contexto escolar (Peralta; Costa, 2007, p. 82).

Com base nesse contexto, buscamos responder a seguinte pergunta-problema: Em que termos os docentes de Matemática do ensino médio refletem sobre o uso de programação de *software* como alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem do letramento estatístico?

Além do objetivo geral já apresentado, tem como objetivos específicos:

- (I) contextualizar a questão da aprendizagem da Matemática na problemática educacional brasileira, bem como o uso de tecnologias digitais em processos formativos;
- (II) apresentar diferentes formas de aprendizagem da disciplina;
- (III) despertar nos docentes e, por consequência, nos discentes o princípio da programação como parte da aprendizagem da Matemática;
- (IV) apresentar como utilizar as técnicas de programação para o ensino de conteúdos de Probabilidade e Estatística; e

(V) construir e validar uma proposta de formação continuada que seja relevante para as necessidades dos educadores da matéria no ensino médio.

Para cumprir com tais objetivos, esta pesquisa está estruturada em oito seções, incluindo a presente Introdução.

Na seção 2, serão apresentados os dados referentes ao investimento público e cenário avaliativo da educação matemática no país, tendo por subseção a proficiência dos estudantes brasileiros.

Já a 3ª, discorre sobre o ensino e aprendizagem da matemática no Brasil, e as suas subseções são sobre a revisão de literatura; a educação da disciplina; as competências específicas para o Ensino Médio; e o ensino de estatística e probabilidade no Ensino Médio.

Por conseguinte, no item 4, abordamos sobre tecnologias digitais, com as subseções em seu uso na educação matemática e linguagem de programação Python.

Os procedimentos metodológicos são o tema tratado na seção 5 com as seguintes subseções: tipo; instrumento; participantes; e o processo da pesquisa.

A seguir, na seção 6, é realizamos uma interpretação dos dados referente às narrativas docentes na formação em “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.

O item 7 descreve o produto educacional formulado e, para encerrar, a seção 8 apresenta as Considerações Finais.

2 INVESTIMENTO PÚBLICO E CENÁRIO AVALIATIVO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

De acordo com os dados do Anuário Brasileiro da Educação Básica de 13 de novembro de 2024, em 2022 o Brasil teve o maior aumento dos investimentos em educação pública com base dos últimos dez anos, destinando R\$ 490 bilhões à tal área.

Desse total, a educação básica, que inclui a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, representou 73,8%, o equivalente a R\$ 361 bilhões.

Para Ivan Gontijo, gerente de Políticas Educacionais da organização “Todos Pela Educação”², o incremento nos investimentos em educação brasileira decorre de dois fatores estruturais: (1) a progressiva ampliação da União ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB)³, que evoluiu de 10% para 23% até 2026 (Brasil, 2020); e (2) a aplicação mínima constitucional de, no mínimo, 25% das receitas tributárias por estados e municípios (CF, 1988, art. 212).

O especialista ressalta que, apesar dos avanços nos financiamentos educacionais brasileiros nas últimas décadas, persistem desafios significativos. Dentre estes, destaca-se que o investimento por aluno permanece substancialmente inferior à média dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)⁴ que obtêm os melhores desempenhos no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) (OCDE, 2022).

Retomando, a análise apresentada pelo INEP a respeito dos investimentos públicos na educação é de que entre 2015 e 2021, diversos países, incluindo o Brasil, registraram uma redução nos gastos públicos com instituições educacionais,

² Organização fundada em 2006 como sociedade civil, sem fins lucrativos e apartidária, cujo objetivo é melhorar a educação básica brasileira. Tem como missão garantir que todas as crianças e jovens tenham acesso garantido a uma educação pública de qualidade; a sua relevância no cenário educacional destaca-se na defesa de políticas públicas eficientes e na mobilização da sociedade em torno da causa da educação. Endereço eletrônico: <https://todospelaeducacao.org.br/>

³ BRASIL. INEP. **FUNDEB**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/fundeb>. Acesso em: 22 maio 2025.

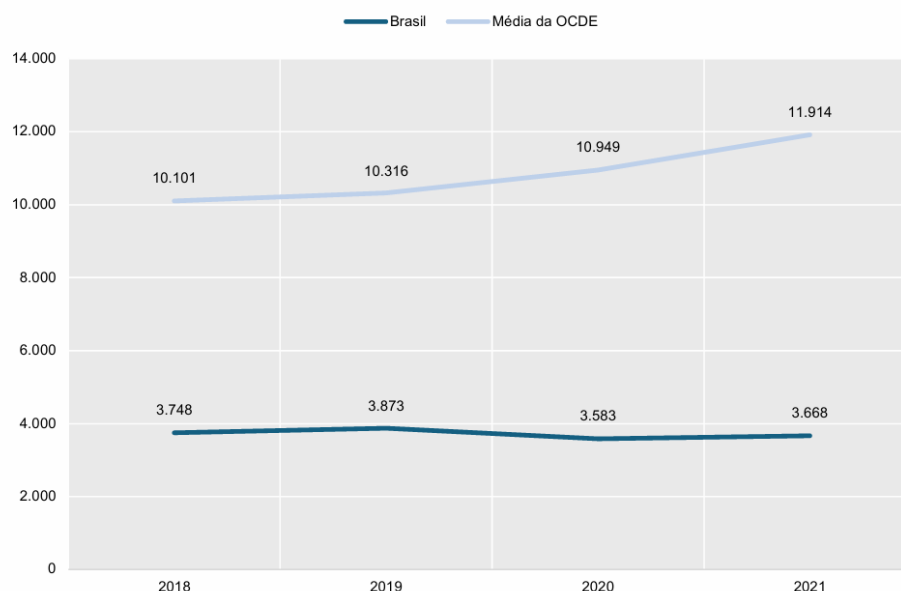
⁴ OCDE: endereço eletrônico: <https://www.oecd.org/en.html>

abrangendo desde o ensino fundamental até o superior. No caso brasileiro, essa queda ocorreu principalmente a partir de 2018, estendendo-se até 2021.

Essa problemática foi apresentada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), cujas principais atividades “[...] contemplam diferentes áreas relacionadas às políticas públicas, como: política econômica, governança pública, trabalho, ciência e tecnologia, governança corporativa, educação, meio ambiente, comércio, agricultura, economia digital, investimento, entre outras” (Oliveira, 2023), por meio do relatório *Education at a Glance*⁵ de 2024, onde é possível analisar e comparar os recursos financeiros investidos na educação entre o Brasil e demais países.

Para elucidar esse comparativo, a figura abaixo apresenta o gráfico do gasto médio por aluno em instituições públicas do país comparado a média nos países da OCDE.

Figura 1 - Gráfico do gasto médio por aluno em instituições públicas - Brasil – 2018 a 2021



Fonte: OCDE (2024)

⁵ *Education at a Glance* (Visão geral da educação). É um trabalho realizado pela OCDE com o objetivo de apresentar uma visão geral dos sistemas educacionais dos países membros do OCDE e países parceiros. – BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Education at a Glance 2023 – Notas Estatísticas*. Brasília: MEC, 2024.

Como pode-se perceber, no período entre 2018 e 2021, o Brasil investiu em Projeto Político-Pedagógico (PPP)⁶ um gasto médio anual por aluno em instituições públicas de ensino fundamental no valor de US\$ 3.718, enquanto a média nos países da OCDE neste mesmo período foi de US\$ 10.820.

Neste sentido, ainda que o país realize aplicações financeiras voltadas para a educação, existem obstáculos a serem ultrapassados. Portanto, é fundamental analisar e reformular esses investimentos, garantindo que os recursos sejam aplicados de forma eficiente e equitativa, atendendo às reais necessidades das escolas e comunidades.

Além disso, a construção de um PPP sólido e participativo, aliado a políticas públicas consistentes, pode transformar a educação brasileira, promovendo inclusão, equidade e excelência no processo de ensino e aprendizagem.

Como reflexo da realidade apresentada da educação brasileira, é esperado que o ensino e aprendizagem dos estudantes, principalmente na rede pública de ensino, apresentem baixo desempenho nas principais disciplinas da educação básica, evidenciado através de pesquisas do PISA.

Para o ministro da Educação, Camilo Sobreira de Santana, esses dados são essenciais para identificar lacunas e elaborar estratégias mais eficazes visando melhorar a qualidade e a equidade da educação no país.

2.1 Proficiência dos estudantes brasileiros

Para analisar a proficiência dos estudantes brasileiros, serão considerados os indicadores do PISA, criado pela OCDE em 2018, e do Saeb.

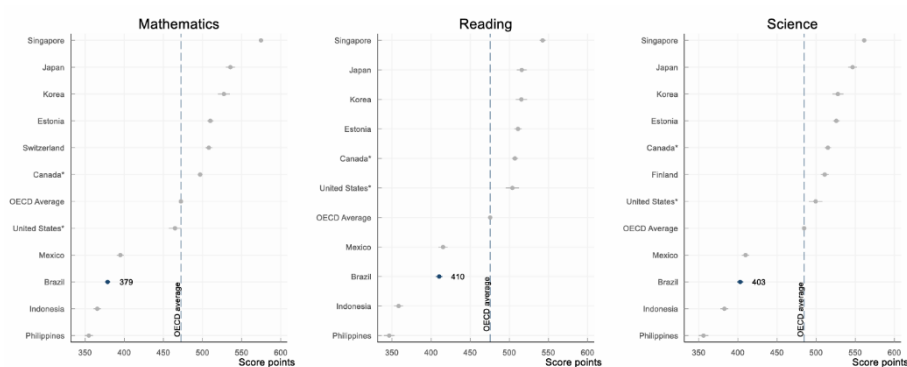
O PISA realizou a sua primeira avaliação em 2000 e, desde então, tem aplicado essas pesquisas a cada três anos com o objetivo de proporcionar uma visibilidade do desempenho dos estudantes nos países que fazem parte da organização.

⁶ Disponível em: <<https://www.gov.br/ines/pt-br/aceso-a-informacao-1/acoes-e-programas/programas-projetos-e-acoas/projeto-politico-pedagogico-ppp>>. Acesso em: 18 mar. 2025.

Para compreendermos a importância dessas avaliações no contexto das deficiências no aprendizado dos estudantes no âmbito mundial, o PISA apresenta um comparativo de desempenho dos países nas vertentes de aprendizado da Matemática, Leitura e Ciências.

A figura a seguir apresenta os resultados do desempenho médio do Brasil, em comparação com a média da OCDE e países de comparação selecionados.

Figura 2 – Desempenho médio em Matemática, Leitura e Ciências no PISA 2022



Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)⁷.

Os testes exploraram até que ponto os estudantes conseguem resolver problemas complexos, pensar criticamente e se comunicar de forma eficaz.

Nessa figura, notamos que o desempenho dos estudantes brasileiros nas vertentes Leitura e Ciências apresentou uma significativa evolução entre o período de 2000 a 2021, entretanto, o mesmo não ocorreu na Matemática.

Nesta disciplina, houve uma expressiva evolução entre os anos de 2015 e 2018, mas, a partir de 2019, percebemos uma queda em torno de 5 pontos, fechando 2022 com uma média total de 379.

Ao comparar com os outros países que fazem parte do OCDE, surge uma oportunidade para os educadores e órgãos governamentais, que exercem as políticas públicas na educação no Brasil, refletirem, proporem e estabelecerem melhorias e

⁷ Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/brazil_61690648-en.html>

reformulações no ensino dos estudantes brasileiros, observando as práticas educacionais de outros países.

Para melhor compreensão, o quadro que segue, apresenta a distribuição de proficiência do Brasil em Matemática por região geográfica.

Quadro 1 – Média de proficiência do Brasil em Matemática – região geográfica

Região	Número de estudantes	Porcentagem por região	Média por região
Sul	1.570	14,0%	394
Centro-Oeste	886	8,4%	384
Sudeste	4.382	40,5%	388
Norte	1.008	8,3%	357
Nordeste	2.952	28,9%	363
Brasil	10.798	100%	379

Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

O desempenho médio das Regiões Sul e Sudeste foi notavelmente mais alto que o do país, enquanto o da Região Centro-Oeste se mantém estatisticamente equivalente à média nacional, entretanto, as Regiões Norte e Nordeste apresentam resultados abaixo da média nacional.

Em sequência, o quadro abaixo apresenta a distribuição de proficiência do Brasil em Matemática por dependência administrativa.

Quadro 2 – Média de proficiência do Brasil em Matemática – dependência administrativa

Dependência administrativa	Número de estudantes	Porcentagem por dependência	Média por dependência
Particular	1.437	13,3%	456
Federal	429	4,0%	433
Estadual	7.949	73,6%	370
Municipal	983	9,1%	320
Brasil	10.798	100%	379

Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Conforme pudemos observar acima, as escolas particulares apresentaram um desempenho mais elevado em comparação com as escolas federais. Ambas as redes, no entanto, obtiveram médias significativamente superior à média nacional, destacando-se como referências de qualidade educacional.

Esse resultado reforça a importância de investimentos e políticas públicas que busquem reduzir as desigualdades e elevar o padrão de ensino em todo o país.

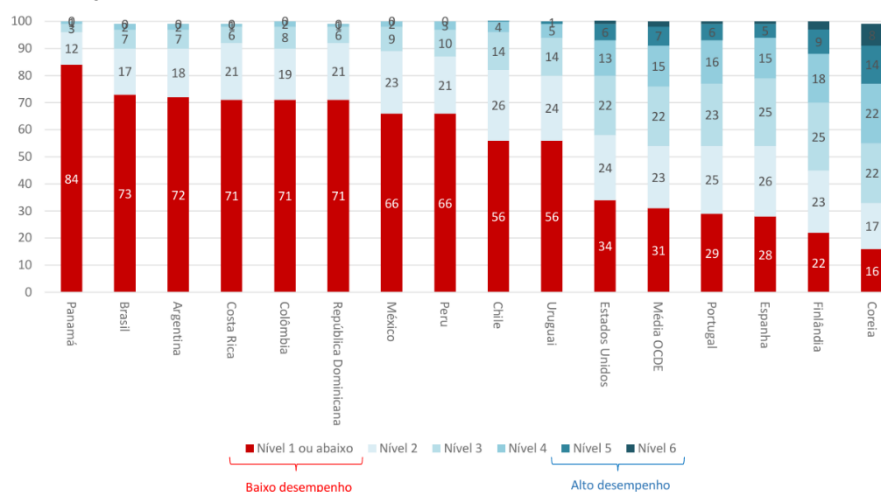
No Brasil a aplicação da avaliação PISA de 2022 foi realizada em maio, portanto, é importante considerar como um fator que contribuiu para a oscilação dos desempenhos dos alunos, praticamente no âmbito mundial, o fator da pandemia de COVID-19, no qual estudantes foram submetidos ao modelo de ensino *online*, criando uma defasagem na aprendizagem que se tornou evidente e preocupante.

O Instituto de Estudos Socioeconômicos (INESC), descreve essa problemática:

Em decorrência da pandemia, milhões de crianças e adolescentes, especialmente de famílias empobrecidas, tiveram péssimas condições de acesso à educação em 2020 e 2021. Assim, decidimos dar visibilidade a este problema, particularmente em relação aos estudantes do ensino médio. Para tal, realizamos em parceria com o Instituto Vox Populi pesquisa de opinião, a primeira nesse formato promovida pelo Inesc, para avaliar as condições de acesso ao ensino remoto, durante a pandemia. Foram entrevistados adolescentes e jovens, entre 15 e 19 anos, sobre os vários aspectos da educação e os insumos necessários para a educação à distância. Os resultados, reunidos em publicação intitulada “A experiência do ensino médio durante a pandemia de Covid-19 no Brasil”, reforçam as desigualdades existentes no Brasil, sendo que, para os adolescentes, as consequências são drásticas. Essa pesquisa foi o mote para darmos início a uma campanha por mais recursos para a educação (Instituto de Estudos Socioeconômicos, 2021, p. 24).

Para sintetizar a problemática no ensino da Matemática no Brasil, conforme dados apresentados nos quadros anteriores, a figura que segue representa o gráfico de distribuição dos estudantes na escala de proficiência nos países da América do Sul, Espanha, Portugal, Estados Unidos, Coreia e Finlândia, países esses escolhidos pelo PISA 2022 para comparação com os dados.

Figura 3 – Distribuição dos estudantes na escala de proficiência nos países / economias selecionadas em Matemática



Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Pode-se perceber que a proficiência dos estudantes brasileiros em Matemática foi de 73% no nível 1 ou abaixo, de acordo com o PISA, o que representa baixo desempenho.

Para contextualizar essa deficiência e o que representa essa classificação por níveis de desempenho, o quadro a seguir apresenta o marco referencial, em termos de letramento em Matemática.

Quadro 3 – Marco referencial do PISA no letramento de Matemática

Aspectos / Área	Matemática
Definição e características	A capacidade de um indivíduo de identificar e compreender o papel que a matemática desempenha no mundo, para sustentar juízos fundamentados. O letramento matemático relaciona-se com o uso amplo e funcional da matemática; inclui a capacidade de reconhecer e formular problemas matemáticos em situações diversas.
Domínio de conhecimento	Conjunto de áreas e conceitos matemáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade; • Espaço e forma; • Mudança e relações; • Probabilidade.
Competências	Processos que definem as competências necessárias na matemática: <ul style="list-style-type: none"> • Reprodução; • Conexões; • Reflexão.
Contexto e situação	Área de aplicação da matemática, de acordo com seu uso em contextos pessoais e globais, tais como: <ul style="list-style-type: none"> • Pessoal; • Educativo e ocupacional; • Público; • Científico.

Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Outrossim, com base no marco referencial definido pelo PISA, foi estabelecido níveis de desempenho em cada área avaliada, vinculando pontuações às habilidades necessárias para alcançá-las.

Tal marco é um componente fundamental do Projeto Político-Pedagógico, cuja importância está relacionada em oferecer práticas e referenciais teóricos para orientar a atuação de uma instituição e ou projeto.

O objetivo esperado a partir dessa classificação é organizar o desempenho dos estudantes com base nas pontuações definidas por níveis e proporcionar melhor visibilidade do que os estudantes são capazes de realizar em cada.

O quadro abaixo apresenta os seis níveis de proficiência estabelecidos pelo PISA para o letramento em Matemática, baseado nas pontuações associadas às habilidades que os discentes devem possuir.

Quadro 4 – Níveis de proficiência para o letramento de Matemática

Nível	Limite inferior	O que o aluno é capaz de realizar em cada etapa de proficiência
6	669,3	No Nível 6, os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações baseadas em suas investigações e na modelagem de problemas complexos. Podem relacionar diferentes fontes de informação e representação e traduzi-las entre si de maneira flexível. São capazes de demonstrar pensamento e raciocínio matemático avançado. Além disso, podem aplicar essa compreensão e conhecimento juntamente com a destreza para as operações matemáticas formais e simbólicas para desenvolver novos enfoques e estratégias para enfrentar situações novas. Podem formular e comunicar com precisão suas ações e reflexões RESPECTO de descobertas, interpretações e argumentações, e adequá-las a novas situações.
5	607,0	No Nível 5, os estudantes podem desenvolver e trabalhar com modelos de situações complexas; identificar limites e especificar suposições. Podem selecionar, comparar e avaliar estratégias apropriadas de solução de problemas para abordar problemas complexos relacionados com esses modelos. Podem trabalhar de maneira estratégica ao utilizar amplamente capacidades de pensamento e raciocínio bem desenvolvidas; representações por associação; caracterizações simbólicas e formais; e a compreensão dessas situações. Podem formular e comunicar suas interpretações e raciocínios.
4	544,7	No Nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com modelos explícitos para situações concretas complexas que podem implicar em limitações ou exigir a realização de suposições. Podem selecionar e integrar diferentes representações, incluindo símbolos ou associá-los diretamente a situações do mundo real. Podem usar habilidades bem desenvolvidas e raciocinar com certa compreensão nesses contextos. Podem construir e comunicar explicações e argumentos baseados em suas interpretações e ações.
3	482,4	No Nível 3, os estudantes são capazes de efetuar procedimentos descritos claramente, incluindo aqueles que requerem decisões sequenciais. Podem selecionar e aplicar estratégias simples de solução de problemas. Os estudantes neste nível podem interpretar e utilizar representações baseadas em diferentes fontes de informações, assim como raciocinar diretamente a partir delas. Podem gerar comunicações breves reportando suas interpretações, resultados e raciocínios.
2	420,1	No Nível 2, os estudantes podem interpretar e reconhecer situações em contextos que exigem apenas inferências diretas. Podem extrair informações relevantes de uma única fonte e fazer uso de apenas um tipo de representação. Podem empregar algoritmos, fórmulas, convenções ou procedimentos básicos. São capazes de raciocinar diretamente e fazer interpretações literais dos resultados.
1	357,8	No Nível 1, os estudantes são capazes apenas de responder perguntas que apresentem contextos familiares na qual toda a informação relevante está presente e as perguntas estão claramente definidas. São capazes de identificar informações e desenvolver procedimentos rotineiros conforme instruções diretas em situações explícitas. Podem realizar ações que sejam óbvias e segui-las imediatamente a partir de um estímulo dado.

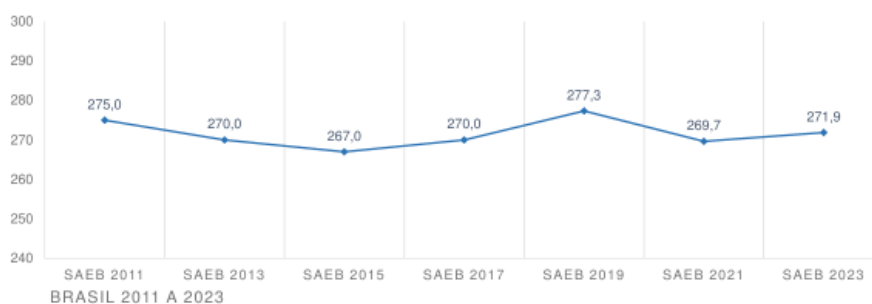
Fonte: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Conforme mencionado, a figura 2 demonstrou que o desempenho de 73% dos estudantes brasileiros em Matemática foi classificado como nível 1, ou seja, o limite inferior foi de 357,8 para menos. De acordo com a OCDE, o nível mínimo de aprendizagem esperado seria o nível 2.

Essa disparidade expõe uma deficiência no ensino da Matemática, tornando-se necessário não apenas investimentos financeiros por parte do Ministério da Educação, mas ações e projetos que sejam, de fato, efetivos no ensino dos discentes e na capacitação dos docentes.

Essa problemática no aprendizado da Matemática é também percebida por meio do Saeb. Para análise da evolução das proficiências médias no Saeb em Matemática, a figura a seguir apresenta o desempenho do 3º ano do ensino médio no período de 2011 a 2023.

Figura 4 – Evolução das proficiências médias no Saeb em Matemática – anos: 2011 a 2023



Fonte: INEP, 2023.

A evolução dos estudantes em Matemática é demonstrada de forma pouco expressiva, de acordo com a figura anterior, onde constam as últimas sete avaliações realizadas.

O gráfico apresenta a pontuação inicial de 275,0 no ano de 2011 e, a partir disso, ocorreu uma queda representativa de até 7 pontos que foi no ano de 2015. No ano de 2017 houve uma evolução considerável de 3 pontos atingindo 270 e em 2019 tornou-se a maior pontuação, onde os estudantes atingiram 277,3 pontos. Os anos seguintes, 2021 e 2023 representaram, respectivamente, a pontuação de 269,7 e 271,9.

São muitos os elementos que influenciam o quadro de baixa proficiência dos estudantes, como a qualidade dos materiais pedagógicos, a infraestrutura e o clima escolar, além da realidade socioeconômica e diretrizes governamentais, entre outros aspectos.

Para Silva *et al.* (2017), é evidente que as instituições governamentais têm proposto investimentos na educação. Sendo um exemplo, a criação do Programa Pé-de-Meia, com a proposta de incentivo financeiro-educacional aos estudantes do ensino médio público, nesse caso, específico para os beneficiários do CadÚnico.

Entretanto, é necessário que maiores investimentos sejam feitos e novas didáticas, que utilizem a tecnologia disponível, sejam criadas.

3 ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Para cumprir com a proposta de apresentar o retrato atual do ensino da Matemática no Brasil, se faz necessário mapeamento de pesquisas correlatas e organização das informações disponíveis, além de um maior contexto sobre a aprendizagem da matemática no Brasil.

3.1 Revisão de literatura

Para trazer elementos que contextualizem o tema da pesquisa e verificar o que já foi investigado sobre o assunto, foi realizado um mapeamento das pesquisas correlatas, identificando quais são as principais tendências e análises realizadas a respeito do tema.

Tratando sobre a importância desse mapeamento, Fiorentini *et al.* (2016, p. 18) retrata como “[...] um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo”.

O autor complementa dizendo que tais informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção, considerando: onde, quando e quantos estudos foram realizados, quais autores e participantes fizeram parte dessa produção, incluindo aspectos temáticos e teórico-metodológicos.

As pesquisas foram realizadas nos bancos de dados Oasisbr⁸, BDTD⁹, CAPES¹⁰, considerando o período de 2018 a 2024, com o uso dos seguintes descritores e seus cruzamentos: ensino e aprendizagem da Matemática no ensino médio; tecnologias digitais; programação em Python no ensino médio; Probabilidade e Estatística.

O quadro que segue apresenta os resultados obtidos, de acordo com as correspondências nele especificadas.

⁸ Oasisbr – endereço eletrônico: <https://oasisbr.ibict.br/>

⁹ BDTD – endereço eletrônico: <https://bdttd.ibict.br/>

¹⁰ CAPES – endereço eletrônico: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

Quadro 5 – Resultado da pesquisa em banco de dados

Banco de Dados	Correspondência	Idioma	Tipo de documento	Resultado
Oasisbr	Ensino e aprendizagem da Matemática no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros e teses	721
BDTD	Ensino e aprendizagem da Matemática no ensino médio	Português	Teses	286
CAPES	Ensino e aprendizagem da Matemática no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros	674
Oasisbr	Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática	Português	Artigos, capítulos de livros, livros e teses	331
BDTD	Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática	Português	Teses	125
CAPES	Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática	Português	Artigos, capítulos de livros, livros	357
Oasisbr	Ensino de Probabilidade e Estatística no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros e teses	40
BDTD	Ensino de Probabilidade e Estatística no ensino médio	Português	Teses	23
CAPES	Ensino de Probabilidade e Estatística no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros	38
Oasisbr	Programação em Python no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros e teses	36
BDTD	Programação em Python no ensino médio	Português	Teses	1
CAPES	Programação em Python no ensino médio	Português	Artigos, capítulos de livros, livros	6

Fonte: A autora

Desse resultado, realizamos uma seleção mais específica direcionada para o ensino e aprendizagem da Matemática, além da Probabilidade e Estatística, ambos no ensino médio, e o uso de tecnologias digitais como ferramenta na aprendizagem da disciplina em evidência e a programação em Python.

As produções científicas selecionadas foram sistematizadas, conforme segue:

Quadro 6 – Produções científicas selecionadas

Fonte	Título	Autor (Ano)
Revista Ensino Educacional Ciências Humanas	Mapeamento de Pesquisas Desenvolvidas em Mestrados e Doutorados Acadêmicos Sobre o Ensino de Matemática Por Meio de Metodologias Ativas	SOUZA e TINTI (2020)
Wissen Editora	TDIC no Ensino da Matemática: O uso de Jogos e Aplicativos na Educação Básica	TRINDADE; SOUZA; LINO (2023)
REVEMAT	A Educação Estatística Na Educação Básica Do Brasil, Estados Unidos, França E Espanha Segundo Os Documentos Curriculares	SILVA e FIGUEIREDO (2019)
Universidade Federal de Mato Grosso	Explorando potencialidades da computação desplugada na rede estadual de educação de Mato Grosso	SASSI (2023)
Sociedade Brasileira de Educação Matemática	Professores de Matemática estão preparados para o ensino de Estatística e Probabilidade?	FREI e BIAZI (2023)
Universidade Cruzeiro do Sul	Uso da tecnologia da Informação e Comunicação em uma sequência didática incluindo <i>software</i> Geogebra no ensino de estatística descritiva	SOUZA (2019)
Universidade Federal de Pernambuco	Ensino e aprendizagem de amostragem, curva normal e suas relações no 3º. ano do ensino médio	ARAÚJO (2024)
Universidade Cruzeiro do Sul	Educadores estatísticos em formação continuada: indícios de identidade docente	BARBOSA (2021)
Universidade Cruzeiro do Sul	As dificuldades dos professores de Estatística na utilização de tecnologias midiáticas	STURION; CARVALHO; REIS; ROCHA (2018)
Paradigma	Narrativas de professores de Matemática que ensinam Probabilidade e Estatística e seus processos de desenvolvimento profissional	BARBOSA; LOPES; SANTOS (2024)
Revista Ciências Exatas e Naturais	Oficinas de Probabilidade e Estatística: Uma proposta de intervenção no ensino e aprendizagem de Matemática	PEREIRA; ESTEVES (2018)
Revista de Educação PUC-Campinas	Reflexões acerca de uma proposta de ensino de Probabilidade envolvendo o jogo campo minado	LEOCÁDIO; TINTI (2023)
Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática	Análise e trajetórias de professores que ensinam Probabilidade e Estatística com auxílio do <i>software</i> IRAMUTEQ	BARBOSA; SANTOS; TINTI; LOPES (2021)
Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação	Recursos lúdicos e softwares com foco no ensino e aprendizagem da análise combinatória e Probabilidade	SOUZA; ARAGÃO (2023)
Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática	Professores de Matemática estão preparados para o ensino de Estatística e Probabilidade?	FREI e BIAZI (2023)
Repositório Institucional da UFRGS	Programação em Python no Ensino Médio: uma proposta em Educação Financeira	PEROSA (2021)
Universidade Federal de Campina Grande	O uso da linguagem de programação Python na resolução de problemas matemáticos do ensino médio	SOUZA (2023)
Repositório Institucional da UFPel – Guaiaca	Explorando o potencial da linguagem Python no ensino da Matemática: uma análise da utilização por estudantes do ensino médio	MADRUGA (2024)

Fonte: A autora

Ao revisar as produções científicas selecionadas, pode-se verificar que os temas convergem para aqueles aqui tratados. Porém, para cada uma dessas produções, há particularidades em seus objetivos e abordagens.

No estudo de Souza e Tinti (2020), a ênfase principal reside em entender as metodologias ativas como práticas estratégicas que o docente pode associar aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Após realizar pesquisas nos bancos de dados CAPES a respeito desse tema, os autores observaram o uso dessa metodologia nas seguintes práticas: sala de aula invertida; aprendizagem baseada em problemas; aprendizagem baseadas em projetos; gamificação; laboratório de aprendizagem; resolução de problemas; sequência *Fedathi*; *Peer Instruction*; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); e Aprendizagem Baseada em Equipe.

Neste sentido, o estudo de Trindade *et al.* (2023) consiste na reflexão da abordagem utilizada pelos professores durante as aulas, principalmente pela ausência no uso de ferramentas que tornem o ensino da disciplina mais atrativa e dinâmica para os alunos da educação básica.

Diante disso, apresenta o uso de recursos tecnológicos em sala de aula para potencializar o aprendizado.

Não obstante, Silva e Figueiredo (2019), apresentam a importância da educação Estatística no Brasil, por meio da Matemática a partir da educação básica. A pesquisa torna-se preciosa ao elencar tal ensino como uma prática que incentiva os alunos a serem indivíduos autônomos e críticos.

Para reforçar essa importância, o texto apresenta uma breve reflexão sobre o mesmo nos Estados Unidos, França e Espanha, cujo objetivo é apresentar como e em qual fase escolar se inicia tal aprendizado.

O resultado é refletir que inserir essa temática logo nos anos iniciais da educação básica pode enriquecer o conhecimento dos estudantes, assim como torná-los mais críticos e com maior capacidade para análises de fatos sociais e econômicos com mais clareza.

Sassi (2023), por outro lado, apresenta um estudo sobre a computação e a sua relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹¹ sob o prisma de abordar a deficiência no ensino da Matemática e suas tecnologias na formação escolar inicial, com o foco principal no ensino médio. Diante desse desafio, a autora propôs uma experiência com informática desplugada como ferramenta no ensino da computação.

Outrossim, o estudo desenvolvido por Souza (2019) está embasado nas dificuldades de aprendizagem dos conteúdos da disciplina aqui abordada e como a TDIC pode estimular o interesse dos alunos.

Nesse sentido, o ensino da Estatística é apresentado com a proposta de ressaltar a importância desse conceito e como as ferramentas digitais são facilitadores no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Além disso, a pesquisa de Araujo (2024) tem por objetivo investigar os alunos do 3º ano do ensino médio sobre o aprendizado no modelo de letramento estatístico e probabilístico proposto por Gal (2002, 2005).

Sob outro enfoque, a tese de Barbosa (2021) teve o objetivo de estudar a transformação da identidade de professores de Matemática em educadores estatísticos por meio de curso à distância. Essa reflexão contribui para iniciativas de criação de espaços formativos virtuais para os docentes.

Outrossim, Sturion et al. (2018) apontam que os professores de Matemática têm dificuldades no ensino de Probabilidade e Estatística devido à formação focada em conteúdos descritivos. O estudo ressalta a importância de incluir análises estatísticas avançadas e tecnologias digitais para melhorar a aprendizagem.

Nessa linha, o objetivo do artigo de Barbosa et al. (2024) foi analisar as narrativas autobiográficas a respeito da trajetória formativa e de desenvolvimento profissional dos educadores da disciplina que ensinam os tópicos em questão no ensino médio.

¹¹ Documento oficial que define os direitos de aprendizagem de todos os alunos das escolas brasileiras, elaborada pelo MEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>. Acesso em: 4 ago. 2024.

No mesmo sentido, Pereira e Esteves (2018) analisaram os resultados obtidos a partir da aplicação de oficinas formativas sobre os conteúdos de Probabilidade e Estatística para os estudantes de uma escola estadual localizada na cidade de Pombal – PB.

A proposta foi desenvolver um novo olhar para esses estudantes sobre o aprendizado desses conteúdos a partir de oficinas temáticas.

Por outro ângulo, a reflexão proposta por Leocádio e Tinti (2023) apresenta uma proposta de ensino de Probabilidade envolvendo o jogo campo minado. De forma que os estudantes foram incentivados a utilizarem esse jogo como proposta de resolução das atividades, valorizando o processo de desenvolvimento do pensamento probabilístico e do raciocínio lógico.

Além disso, a pesquisa qualitativa de Barbosa et al. (2021) tem como objetivo analisar as narrativas de professores de Matemática que utilizaram o software IRAMUTEQ¹² para alunos da Educação Básica. O estudo baseia-se na formação continuada gratuita, em formato à distância, da qual esses docentes participaram.

Outrossim, Souza e Aragão (2023) refletem sobre o uso de metodologias lúdicas e como o uso de ferramentas tecnológicas podem melhorar o ensino e aprendizagem dos estudantes sobre os conteúdos de Análise Combinatória e Probabilidade.

Não obstante, com base em uma avaliação realizada com professores de Matemática sobre sua qualificação para ensinar os conteúdos que aqui importam, Frei e Biazi (2023) analisam os resultados, que revelam que os docentes consideram esses conteúdos os mais desafiadores da disciplina matemática.

Perosa (2021), por outro lado, reflete sobre como a programação em Python pode ser útil na aprendizagem da educação financeira, bem como esse conteúdo pode influenciar na formação cidadã desses estudantes.

¹² Disponível em: <https://www.iramuteq.org/>

Para contemplar essa reflexão, foi aplicado uma oficina prática de programação para os estudantes de uma escola particular de Porto Alegre.

Ainda sob esta ótica, Souza (2023) aborda sobre o uso da linguagem de programação Python na resolução de problemas matemáticos específicos do ensino médio, refletindo sobre a aplicação para resolver uma sequência didática do conteúdo de funções polinomiais.

Ainda nesse sentido, a pesquisa qualitativa de Madruga (2024) tem como objetivo analisar como os alunos podem utilizar a programação supracitada para resolver atividades matemáticas.

Para tal, foi oferecido um curso online com a proposta de criação de jogos digitais nessa linguagem. Como conclusão, evidenciou-se que o uso dela no aprendizado da disciplina trabalhada é estratégico e eficaz, promovendo tanto o engajamento dos estudantes quanto a melhoria na aprendizagem.

Os estudos apresentados fornecem embasamentos teóricos importantes na reflexão sobre o uso de ferramentas tecnológicas como propostas para o ensino e aprendizagem da Matemática, diante dos diferentes cenários que envolvem a problemática da educação no Brasil.

Ademais, proporcionaram diretrizes e apresentaram casos práticos, suscitando importantes reflexões de que as tecnologias não devem ser consideradas como as “salvadoras da pátria” no que diz respeito a uma prática revolucionária, mas sim estabelecer uma relação equilibrada entre conteúdo, metodologia e tecnologia nas práticas pedagógicas, sempre a partir de uma real intencionalidade pedagógica.

Sendo assim, são bem-vindas todas as práticas que visam facilitar e enriquecer o ensino em nosso país, sem esquecer de valorizar os docentes e, principalmente, oferecendo formações continuadas cuja proposta seja apresentar novas possibilidades de práticas didático metodológicas e tecnológicas em sala de aula.

3.2 Educação Matemática no Brasil

Segundo Brasil (2018), na BNCC, a Matemática é a ciência que estuda possíveis relações e interdependências quantitativas entre grandezas, abrangendo

um amplo campo de teorias, modelos e procedimentos de análise, metodologias próprias de pesquisa, formas de coletar e interpretar dados.

É a única coisa que ocorre ao nosso redor que conseguimos descrever usando números ou outros conceitos, resultando em um conjunto de conhecimento para manipular essas ferramentas (Viana, 2020).

Vale salientar que é uma disciplina que trata de números, fórmulas, funções, álgebras, raciocínio lógico, entre outros, com o intuito de aplicar esse conhecimento no âmbito acadêmico, profissional e no cotidiano das pessoas.

Na fase de iniciação da aprendizagem das crianças, a Matemática está presente a partir de práticas lúdicas (figuras, quebra-cabeças, desenhos etc.), com o propósito de desenvolver o raciocínio lógico, cognitivo e social.

A seguir, nos primeiros anos da educação infantil, não é apresentada como uma disciplina, e sim como um produto para as práticas pedagógicas (Tortora, 2020).

Outrossim, no ensino médio¹³, a BNCC passa a identificá-la como a disciplina de “Matemática e suas Tecnologias”, cujo objetivo é proporcionar aos estudantes a consolidação dos conhecimentos já desenvolvidos nas etapas anteriores, agregar novos e oferecer recursos para resolver problemas mais complexos que exijam maior reflexão e abstração.

A respeito da competência central para esta discussão a BNCC direciona o aprendizado dos estudantes para a utilização de conceitos, procedimentos e estratégias não somente no foco de resolução de problemas, mas capacitá-los para formular, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver pensamento computacional, por meio de diferentes recursos da área.

Sob esse prisma, dá-se a oportunidade de reflexão sobre o uso de tecnologias digitais no aprendizado dos estudantes para essa competência e a oportunidade em

¹³ Configurado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 9394/96, como a última etapa da educação básica. - BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. Políticas de Ensino Médio. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=391&Itemid=375>>. Acesso: 06 nov. 2024.

ofertar cursos preparatórios no uso dessas tecnologias aos docentes como forma de disseminar o conhecimento e prática em ambiente escolar.

3.2.1 Competências específicas de Matemática para o Ensino Médio

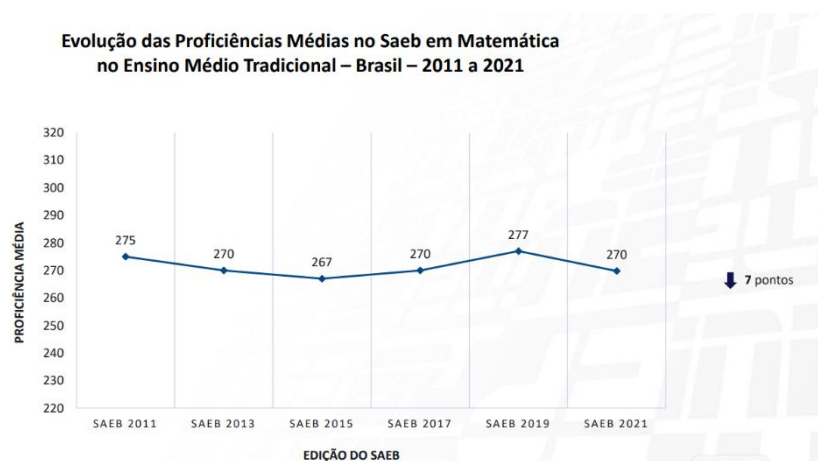
Os dados obtidos pela pesquisa INEP de 2023 apresentam uma significativa dificuldade na aprendizagem Matemática no Brasil, resultando em um desempenho consideravelmente comprometido dos estudantes nessa disciplina, o que já se configurava em anos anteriores.

O instituto afirma que a evolução das proficiências médias no Saeb apresentou uma redução de 5 pontos. Isto pois, em 2011, a média desse indicador foi de 275, mas em 2021 o indicador ficou em 270.

Silveira (2014, p. 10) menciona que “Para alguns, a aprendizagem em Matemática é tão difícil que se torna motivo de aversão e desinteresse por ser caracterizar como difícil”.

A figura a seguir apresenta o resultado da evolução das proficiências médias citadas:

Figura 5 - Resultado da Evolução das Proficiências Médias no Saeb em Matemática no ensino médio Tradicional – Brasil – 2011 a 2021



Fonte: Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resultados do Saeb 2021: Ensino Médio Tradicional | Matemática: nota técnica.

Diante dos indicadores de baixa proficiência apresentados nessa pesquisa, é importante compreender o que a BNCC elucida a respeito do componente curricular

de Matemática e quais as competências específicas que devem ser garantidas aos alunos durante o seu processo de aprendizagem na Educação Básica.

Nesse sentido, percebe-se a importância de oferecer mais uma ferramenta para tal fim, a programação, utilizando as tecnologias digitais nesse processo.

3.2.2 Ensino de Estatística e Probabilidade no Ensino Médio

Na BNCC (2018), o estudo de Estatística e Probabilidade é apresentado na organização curricular do ensino da disciplina de Matemática, mencionado como as habilidades propostas para essa disciplina, entre outros, sendo eles: Números e Álgebra, Geometria e Medidas.

Lopes (2003) descreve que a utilidade do desenvolvimento de Probabilidade e Estatística nas escolas básicas refere-se

[...] à necessidade de que todos os indivíduos têm de dominar alguns conhecimentos de Estatística e Probabilidade para atuarem na sociedade. São conhecimentos fundamentais para analisar índices de custo de vida, para realizar sondagens, escolher amostras e outras situações do cotidiano (Lopes, 2003, p. 02).

Para Costa Neto (2018, p. 1), “a Estatística pode ser considerada como a ciência que se preocupa com a organização, descrição, análise e interpretação dos dados experimentais, visando a tomada de decisões”.

Esse conceito está presente no cotidiano da maioria das pessoas, tanto no âmbito educacional quanto no corporativo, familiar e social. Esses contextos são fundamentais para compreendermos como essa habilidade tem se consolidado na rotina dos indivíduos, funcionando como uma ferramenta que possibilita a análise e interpretação de dados estatísticos.

Podemos considerar essas informações como as notas de alunos em avaliações escolares, censos demográficos, a quantidade de ônibus no transporte público, os gastos mensais de uma família brasileira, entre tantas outras formas de coletas de dados que são produzidas pelas pessoas, de modo geral.

Outrossim, Bayer *et. al.* (2005) explicam que a Probabilidade é o ramo que estuda fenômenos aleatórios, diferenciando-se da Estatística, apesar de serem frequentemente confundidos.

Na prática, esse conceito atua em parceria com o primeiro, promovendo a análise dos resultados dos experimentos realizados.

Os fundamentos aqui estudados são conhecimentos que perduram, praticamente, a vida toda de um indivíduo.

Assim, desde a educação básica até o ensino superior, esses conceitos devem ser ensinados com o viés de aplicabilidade nos cenários cotidianos dos estudantes, prática que facilita o entendimento de certos conceitos didáticos.

Nesse sentido, Lopes (2003, p. 03) ressalta que: “[...] não estamos dizendo com isso que apenas o estudo desses temas seja suficiente, ele proporciona possibilidades para esse desenvolvimento, que se efetivará, caso haja uma prática pedagógica coerente com essa proposta”.

A proposta de desenvolver essas habilidades no ensino médio visa, não apenas consolidar o aprendizado em contextos escolares, mas também capacitar os estudantes a aplicá-lo em situações do dia a dia.

Nessa ótica, Lopes (2008) enfatiza que o ensino da probabilidade possibilita aos estudantes a oportunidade de confrontar problemas variados do mundo real, situação essa que permite que eles escolham as suas próprias estratégias de resolução.

Ressalta-se que o objetivo é estimular uma reflexão crítica sobre como transferir tais competências para diversos âmbitos da vida, promovendo assim uma formação plena, contínua e duradora. Essa proposta está, também, em consonância com o fato de preparar os estudantes ao exercício pleno da cidadania, onde eles, na qualidade individual de cidadão, exercem a democracia¹⁴.

D’Ambrósio (1996) elucida que:

A educação para cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma “apreciação” do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia (D’AMBROSIO, 1996, p.87).

¹⁴ WIKIPÉDIA. **Democracia**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Democracia>. Acesso em: 06 maio 2025.

Para Bernardo (1987), nessa toada, o ensino matemático deve reforçar a construção do raciocínio e a tomada de decisão consciente sendo a teoria das probabilidades importante nessa abordagem pedagógica.

Para entendermos quais as habilidades mencionadas na BNCC (2018) para o ensino de Probabilidade e Estatística, o quadro a seguir relaciona todas:

Quadro 7 – Habilidades no Ensino de Probabilidade e Estatística da BNCC (2018)

Habilidade	Descrição
EM13MAT102	Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
EM13MAT202	Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.
EM13MAT310	Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore.
EM13MAT311	Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade.
EM13MAT106	Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).
EM13MAT312	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
EM13MAT316	Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das medidas de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).
EM13MAT406	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de <i>softwares</i> que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
EM13MAT407	Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (<i>box-plot</i>), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise
EM13MAT511	Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

Ao analisar essas competências em relação à profundidade dos conteúdos abordados, constatam-se os desafios enfrentados pelos professores, que precisam lecionar em contextos marcados pela escassez ou precariedade de recursos pedagógicos disponíveis.

Válidos dizer que, entende-se como ferramentas pedagógicas o uso de recursos audiovisuais (sons, imagens, textos, entre outros), telemáticas (conjunto de

tecnologias que permitem a transmissão de dados automatizados por meio de redes de telecomunicações e informática), corporais (atividades psicomotoras), musicais (canções, brincadeiras de roda, jogos rítmicos, instrumentos musicais, *et al.*), lúdicos (jogos, brincadeiras, atividades recreativas, desafios, vídeos, animações, entre outros).

Isto pois, quando aplicadas com tal intenção, podem contribuir para melhoria da aprendizagem dos alunos.

Inclusive, para Collins e Brown (1986), o computador pode se tornar uma ferramenta poderosa de aprendizado, uma nova forma de iniciação intelectual.

Para melhor compreender os possíveis uso de ferramentas tecnológicas na matemática, é necessário considerar que as modificações ocorridas nos currículos da disciplina requerem uma formação continuada eficaz por parte dos docentes, além de estudos constantes sobre essas mudanças e, em certos casos, atualizações dos conteúdos.

Salienta-se que esse processo é essencial, pois, a formação inicial de muitos docentes apresenta fragilidades, especialmente em disciplinas que mostram baixo rendimento escolar.

Na Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica, publicada em 27 de outubro de 2020, destaca-se a competência:

6. Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (Brasil, 2020, p. 8).

Para Costa e Pamplona (2011):

[...] para que o educador matemático se torne também um educador estatístico, é necessário cuidar para que ele possua, em seu curso de formação inicial, conhecimento, não só sobre os conteúdos de Combinatória, Probabilidade e Estatística, mas, também, sobre a literatura e as pesquisas em Educação Estatística (Costa; Pamplona, 2011, p. 907).

Entretanto, mesmo com os esforços empregados por grande parte dos docentes em adquirir novos conhecimentos e aprimorar conceitos já aprendidos, não

podemos centralizar a problemática no aprendizado de conteúdos de Matemática única e exclusivamente nesse grupo.

A formação dos estudantes no Brasil, de modo geral, enfrenta diversas barreiras, como o baixo investimento financeiro pelos órgãos governamentais na educação, a ausência de melhorias em escolas públicas e a falta de investimento na formação de docentes e equipe pedagógica, entre outras.

Importa destacar que esses enfrentamentos não são percebidos em mesma escala quando analisamos as instituições particulares brasileiras.

Neste sentido, Marinho e Lobato (2008, p. 05) descrevem que os alunos dessas escolas são favorecidos socioeconomicamente e, por isso, têm maior acesso às tecnologias digitais.

Para análise dessa ferramenta nas instituições públicas e privadas, em 2021 o Saeb realizou uma pesquisa sobre o uso de computadores por estudantes em escolas federais, estaduais e municipais.

O resultado foi de que os recursos computacionais utilizados pelos estudantes das instituições privadas, em certos casos, representam cinquenta por cento (50%) a mais do que os estudantes das demais dependências administrativas.

Entretanto, os documentos orientativos da educação, como na LDB (Brasil, 1996) e BNCC (Brasil, 2018), não trazem a obrigatoriedade do ensino de Computação no currículo nas escolas brasileiras, sejam públicas ou particulares, fato esse que aponta uma desigualdade no conhecimento desse ensino.

Para Ribeiro *et al.* (2023), “[...] boas condições estruturais e econômicas incluem conhecimentos de Informática, enquanto outras redes (inclusive a maioria das públicas) carecem de iniciativas e recursos para realizar o ensino de Informática”.

Embora seja dever das instituições de ensino proporcionar conhecimentos didáticos para a formação acadêmica dos estudantes, o uso das tecnologias digitais é considerado, apenas, um facilitador no ensino dos conteúdos, principalmente quando nos deparamos com indicadores de desempenho, como os citados no presente estudo, que apontam a complexidade da Matemática, por exemplo.

Schnell e Quartiero (2009) destacam que é essencial equipar as escolas com dispositivos digitais de qualidade, conexão à internet e todos os recursos necessários.

Entretanto, eles enfatizam que esses esforços serão inúteis se os professores não estiverem devidamente preparados para integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

4 TECNOLOGIAS DIGITAIS

No século XX, ocorreu o surgimento das tecnologias digitais e, desde então, tem-se vivenciado a escalada crescente de novos recursos tecnológicos que podem ser utilizados a favor da sociedade.

Inclusive, os benefícios desse avanço têm sido percebidos nos setores da saúde, educação, economia, nas empresas públicas, privadas e no terceiro setor (Comunicarte, 2019).

Ribeiro (2014) expõe que as tecnologias digitais são um conjunto de *hardwares* e *softwares* que permitem a transformação de qualquer linguagem de máquina, isto é, zeros e uns (0 e 1) em informações compreensíveis para o ser humano.

Para Almeida (2007), este conceito pode ser compreendido como:

[...] um conceito polissêmico que varia conforme o contexto e a perspectiva teórica do autor, podendo ser vista como: artefato, cultura, atividade com determinado objetivo, processo de criação, conhecimento sobre uma técnica e seus respectivos processos (Almeida, 2007, p. 3).

Como já mencionado, nas tecnologias digitais, encontra-se o uso de dispositivos eletrônicos que transformam a linguagem de máquina em textos, sons, imagens, vídeos e demais conteúdos que são compreendidos pelo ser humano. Para essa engrenagem funcionar corretamente, *softwares* são codificados para tal finalidade.

Válido frisar que, na presente realidade, tais conhecimentos são frequentemente utilizados através de celulares, computadores, *tablets*, impressoras, leitores digitais, plataformas de *streamings*¹⁵, entre outros.

As tecnologias digitais estão representadas pela convergência das tecnologias de informática (programas e equipamentos), microeletrônica, telecomunicações, radiodifusão, engenharia genética e optoeletrônica (Lucena; Oliveira, 2014, p. 35).

¹⁵ Plataforma de distribuição digital, utilizada para a distribuição de conteúdo multimídia através da Internet. - Conteúdo aberto. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Streaming#:~:text=Fluxo%20cont%C3%ADnuo%2C%20fluxo%20de%20m%C3%A9dia,arquivo%2C%20por%20problema%20no%20buffer> . Acesso em 06 nov. 2024.

Contudo, Ribeiro *et al.* (2023, p. 53) destacam que “a grande maioria das pessoas não possui habilidades de computação para criar suas próprias soluções para acessar e usar adequadamente essas informações para resolver problemas de sua vida diária”.

Vale ressaltar que, para Sales (2013), as tecnologias também devem ser consideradas pelas suas potencialidades:

[...] lousas digitais, computadores, sites educacionais, web-aulas, vídeo conferências, jogos pedagógicos, softwares educativos, laboratórios de informática, datashow, laptops, netbooks, notebooks, ultrabooks, tablets, e-books, celulares, smartphones, MP3, MP4, câmeras digitais, HD portátil, pen drives, cd-rom, DVD, msg, blogs, e-mail, orkut, facebook, twitter, msn, internet [...] (Sales, 2013, p. 193).

Assim, no contexto educacional, a proposta é utilizar os recursos computacionais como ferramentas, disponibilizando aos professores outros tipos de recursos didáticos para contribuir durante o ensino e aprendizagem das disciplinas escolares.

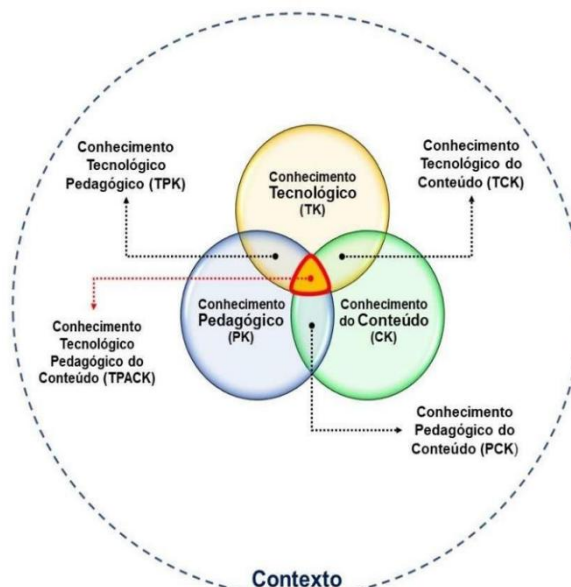
Para exemplificar, pode-se citar o TPACK¹⁶ (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), que traduzido significa Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Esse modelo representa uma evolução conceitual fundamental na compreensão das competências necessárias aos educadores no século XXI, indo além da simples adição de tecnologia ao processo educacional.

Sendo uma intersecção de três conhecimentos fundamentais: o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*), que aborda como ensinar determinado conteúdo; o conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK – *Technological Pedagogical Knowledge*), que examina como a tecnologia pode representar e transformar o conteúdo; e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*), que explora como as tecnologias podem mediar processos de ensino e aprendizagem.

¹⁶ Modelo teórico formulado para entender e descrever os tipos de conhecimentos necessários a um professor em um ambiente de aprendizagem equipado com tecnologia. - Conteúdo aberto. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tpack> . Acesso em 06 nov. 2024.

Válido salientar que essa tríade não opera isoladamente, mas sim em constante interação, criando um espaço de conhecimento híbrido e contextualizado, conforme apresentado a seguir.

Figura 6 – Modelo TPACK



Fonte: Adaptado de Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

Para Hofer (2009), o uso do TPACK é direcionado para o desenho de cursos e atividades que integrem tecnologias digitais, para a formação inicial e continuada de professores. Essa abordagem reforça que esse recurso não é um elemento neutro no processo educativo, mas sim um mediador que, quando bem empregado, pode potencializar a aprendizagem e transformar as relações pedagógicas.

Outrossim, para Furtado e Brito (2023), o TPACK contempla essa necessidade e propõe que os conhecimentos dos docentes devem evoluir, visto que não basta o professor saber transpor um conteúdo de forma pedagógica, mas dominar o uso de TDIC nesse processo, a fim de tornar a aprendizagem significativa e atraente do ponto de vista do aluno (Furtado; Brito, 2023, p. 20).

Essa perspectiva ressalta a importância de uma abordagem integrada, onde o docente não é apenas um usuário de tecnologia, mas um profissional que planeja, desenvolve e implementa experiências eficazes, combinando conhecimentos de educação, tecnologia e design.

A implementação bem-sucedida do TPACK requer um processo contínuo de reflexão e adaptação, já que, tanto as tecnologias quanto as melhores práticas pedagógicas estão em constante evolução.

Além disso, esse modelo reconhece que cada contexto educacional é único, exigindo que os docentes desenvolvam a capacidade de adaptar suas estratégias às necessidades específicas de seus alunos, aos recursos disponíveis e aos objetivos de aprendizagem estabelecidos. Essa flexibilidade é fundamental em um cenário educacional cada vez mais diversificado e complexo.

4.1 Tecnologias digitais na educação Matemática

O ambiente educacional sempre foi preparado para utilizar as tecnologias digitais como facilitadoras no ensino dos conteúdos didáticos. Neste sentido, expõe Costa (2007b):

[...] convicção de que o verdadeiro potencial das tecnologias só existe quando, através do seu uso em situações concretas, se estimula o pensamento crítico na realização de um problema ou tarefa em que esteja activamente implicado, e se situe dentro do que as suas estruturas cognitivas num determinado momento lhe permitem fazer (Costa, 2007b, p. 185).

As ferramentas mais utilizadas, na sua maioria, são: projetor multimídia, data show, lousa, jogos, videoaulas, entre outros.

Nos dias de hoje se faz necessário mudanças dentro das escolas, no que se refere ao espaço, organização, o papel do professor e dos alunos em prol de um melhor ensino-aprendizado. Os alunos precisam se sentir encantados e motivados para conseguir aprender, pesquisar e realizar as atividades solicitadas pelos seus professores. A sala de aula precisa ser um local agradável, confortável, atraente e divertido, e com o suporte mínimo para que professores e alunos consigam estudar e tenham acesso às tecnologias que garantam um ensino e aprendizado com qualidade (Tavares, 2015, p. 49).

O uso na educação não é apenas uma simples decisão de utilizá-las ou não. A compreensão dos benefícios que esses recursos tecnológicos proporcionam no ensino e aprendizagem dos alunos deve ser a razão de utilizá-las como ferramentas de aprendizado.

Azevedo (2016) relata que, de acordo com a sua vivência em campo de pesquisa e os resultados dela, o uso de mídias e tecnologias na educação podem alterar, de maneira positiva e significativa, a vivência educativa e, conseqüentemente, a formação cidadã.

A aplicabilidade das tecnologias digitais na educação Matemática tem como base o modelo flexibilizado e diversificado da BNCC para o currículo do ensino médio, de acordo com a Lei nº 13.415/2017, que alterou a LDB, definindo itinerários formativos neste objeto de pesquisa, qual seja, a Matemática e suas tecnologias.

Ademais, esse documento apresenta cinco competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o ensino médio, descritos no quadro a seguir.

Quadro 8 – Competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o ensino médio

Competência	Descrição
1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática
3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos 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
4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

De acordo com as diretrizes da BNCC (2018), o objetivo é garantir que, ao final do processo de aprendizagem e desenvolvimento dessas competências, os estudantes tenham uma formação humana integral, preparando-os não apenas academicamente, mas também como cidadãos críticos, éticos e participativos.

A quarta competência descrita no quadro 08, trata de usar diferentes representações matemáticas para resolver problemas e comunicar resultados. A aplicabilidade dessa competência proporciona aos estudantes a capacidade de raciocínio e resolução de situações cotidianas e complexas. As habilidades,

mapeadas pela BNCC (2018), relacionadas à essa competência específica são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 9 – Matemática e suas tecnologias - competência específica 4

Referência	Habilidades
(EM13MAT401)	Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
(EM13MAT402)	Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.
(EM13MAT403)	Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.
(EM13MAT404)	Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT405)	Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
(EM13MAT406)	Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
(EM13MAT407)	Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

Dentre as habilidades, a EM13MAT405 é central neste objeto de pesquisa, pois propõe integrar tecnologias digitais, como a linguagem de programação, ao ensino da Matemática. Essa abordagem inovadora potencializa a compreensão de conceitos complexos, desenvolve o pensamento computacional e prepara os estudantes para um mundo cada vez mais tecnológico.

Para Azevedo e Passeggi (2016, p. 11), os docentes não podem se contentar com o tradicional e devem buscar algo mais, em prol de um objetivo de aprendizagem definido. Quando o professor tem o desejo de aprender e despertar seus alunos no interesse pelo conhecimento, ele torna-se um sujeito mais autônomo em suas escolhas e caminhos.

O uso de ferramentas pedagógicas, em especial as tecnologias digitais, torna-se um importante aliado no aprendizado do aluno quando utilizado como uma prática no ensino de conceitos que apresentam complexidade na abordagem e, principalmente, quando se faz necessária a apresentação de imagens, gráficos e outros tipos de símbolos como parte do conteúdo. Além das novas possibilidades de criações de professores e estudantes, decorrentes do uso frequente e apropriado desses conhecimentos em sala de aula.

Para enriquecer essa aprendizagem, as soluções tecnológicas oferecem softwares que proporcionam uma experiência tecnológica atual, personalizada, eficaz e promissora – no que diz respeito ao ganho de vasto conhecimento, despertando não apenas o interesse pelo conteúdo de uma disciplina, mas também proporcionando novos horizontes profissionais, principalmente na área de Tecnologia da Informação.

Este campo permite experiências didáticas inovadoras, na qual o docente descortina novas possibilidades de ensino, interação e motivação para os seus alunos, afinal, é a expansão da comunicação em tempo real, proporcionando a descoberta de novos aprendizados e conectividades entre os mais diversos tipos de interesses culturais, aprendizado e diversão.

Para exemplificar alguma dessas tecnologias, que compõem a cultura digital, disponíveis, Santos, Cazusa e Aleixo (2023, p. 8) mencionam, entre outras: “Canva, Youtube, Google Drive, Google Meet, Google Forms [...]”.

Nessa prática, Azevedo (2016) reforça o uso das tecnologias na educação:

O uso consciente das tecnologias na educação propicia um repensar da educação tradicional a partir da renovação dos saberes e da possível e inevitável disposição para o diálogo dos docentes com os demais atores do processo educativo, atitude que revela o compromisso desses docentes (Azevedo, 2016, p. 66).

A BNCC de 2018, propõe que professores devem:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluído as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018, p. 9).

Por fim, a combinação entre formação docente e infraestrutura tecnológica em ambiente escolar, é essencial para garantir uma educação alinhada com as transformações da sociedade contemporânea¹⁷.

4.2. Linguagem de programação Python

A linguagem de programação, base de um *software*, é composta por algoritmos que possuem uma sintaxe de códigos devidamente estruturados, no qual o compilador traduz o código fonte escrito numa determinada linguagem de programação para uma linguagem de máquina (binário).

Sendo assim, independente da linguagem na qual foi codificado, o compilador transforma esse código em binário para que o software seja executado.

Ao descortinar o paradigma da utilização de programação no aprendizado de conteúdos didáticos, é importante considerar as linguagens que sejam extremamente versáteis, sintaxe prática e de fácil compreensão humana.

Neste sentido, Papert (1986, p. 18) considera a programação como “comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele quanto o homem podem ‘entender’”.

Ademais, para Barichello (2021) a definição da linguagem de programação

[...] nada mais é do que uma maneira muito estruturada de descrever um algoritmo. A necessidade de clareza e estrutura para que um computador consiga interpretar um algoritmo faz com que certos elementos aparentemente estranhos sejam usados para organizar o fluxo das instruções (Barichello, 2021, p. 11).

Dessa forma, a escolha da linguagem Python para a oficina de capacitação dos professores no aprendizado de técnicas de programação no ensino de conteúdos de Probabilidade e Estatísticas na Matemática, vai ao encontro dessas premissas de

¹⁷ Teorias sobre as sociedades contemporâneas. - Conteúdo aberto. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teorias_sobre_as_sociedades_contempor%C3%A2neas#:~:text=%C3%89%20um%20conceito%20baseado%20na,a%20partir%20dos%20anos%2080. Acesso em 06 mai. 2025.

praticidade, além de ser uma linguagem utilizada na criação de websites e jogos, na análise de dados e inteligência artificial, entre outros.

Outrossim, para Pesente (2019) a linguagem Python

[...] vem a ser aconselhada para introdução a programação de computadores, como é possível encontrar em plataformas de ensino de ciência da computação, como code.org, que dispõe de ambientes para este fim, utilizando a linguagem Python como meio para aprendizagem em ciência da computação (Pesente, 2019, p. 44).

Válido destacar que a BNCC (2018) reforça a importância do uso de outras linguagens para resoluções de situações-problemas, como encontra-se no seguinte trecho:

outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de álgebra, como também aquelas relacionadas a números, geometria e probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (BNCC, 2018, p. 273).

Diante disso, propor essa experiência aos docentes, utilizando a programação como ferramenta no ensino de Probabilidade e Estatística, representa uma oportunidade valiosa de integrar tecnologias digitais em sala de aula, além de modernizar a abordagem pedagógica.

Essa iniciativa pode, ainda, despertar o interesse dos estudantes do ensino médio por carreiras em tecnologia, preparando-os para um mercado de trabalho cada vez mais orientado por habilidades computacionais e análise de dados, oportunizando um caminho para o conhecimento vocacional.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de melhor compreender de que forma o presente trabalho foi desenvolvido, importa detalhar os procedimentos metodológicos, que buscam: (1) refletir sobre as causas do baixo rendimento dos estudantes do ensino médio em Probabilidade e Estatística; e (2) propor uma capacitação aos docentes, focada no uso de novas ferramentas tecnológicas e na reflexão crítica sobre a eficácia da programação como método de ensino.

Dessa forma, é possível ter uma visão geral dos principais elementos que embasaram esse processo, incluindo delimitação do tipo de pesquisa, instrumentos e procedimentos da coleta de dados e as técnicas de análise.

5.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como abordagem qualitativa de natureza aplicada, em nível exploratório, com o objetivo de gerar conhecimento e servir como insumo na criação de novas práticas didáticas da disciplina de Matemática no ensino médio, especificamente nos conteúdos de Probabilidade e Estatística.

Segundo Gil (2019) a análise aplicada abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem. Menciona ainda que trabalhos exploratórios objetivam proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, e inclui levantamento bibliográfico e entrevistas.

Nesta perspectiva, Gil (1999) menciona que o aspecto qualitativo é subjetivo ao objeto de estudo, ergue-se sobre a dinâmica e abordagem do problema pesquisado e visa descrever e decodificar de forma interpretativa os componentes de um sistema complexo de significados, sem se preocupar com a mensuração dos fenômenos, pois, permeia a compreensão do contexto no qual ocorre o fenômeno.

No caso desta pesquisa, o ambiente se trata de como docentes de Matemática do ensino médio refletem sobre o uso de programação como alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem do letramento estatístico.

A base do método desse estudo ancora-se na pesquisa narrativa, que é uma vertente do tipo qualitativo.

Para Connelly e Clandinin (2015, p. 74): “A pesquisa narrativa começa, caracteristicamente, com a narrativa do pesquisador orientada autobiograficamente, associada ao puzzle (enigma) da pesquisa, denominado, por alguns, como problema de pesquisa ou questão de pesquisa”.

Os autores discutem a exploração do uso de várias metodologias, como histórias de professores, escrita autobiográfica, diários, notas de campo, cartas, conversas, entrevistas, histórias de família, documentos, fotografias, caixas de memórias e outros artefatos pessoais, sociais e familiares, além das experiências de vida, como instrumentos que podem resultar em textos de campo valiosos.

Outrossim, esse tipo de pesquisa nos proporcionará uma ampliação do entendimento dos fenômenos, com base nas experiências vividas e narradas pelos docentes que compõem a formação proposta nessa pesquisa.

Sendo construídas em primeira pessoa, tornam-se um objeto valioso, no sentido de compreendermos a importância das experiências e vivências de cada participante.

Azevedo (2016) enaltece essa proposta:

A narrativa é preciosa, uma vez que tem o potencial de conectar cada um à sua experiência e à do outro, entrelaçando o pessoal e o coletivo, o passado e o presente. E a palavra, que é concedida a cada um e a todos, tem o poder de promover o protagonismo do vivido e também a reflexão sobre ele.

Assim, essa metodologia dará voz para quem está no dia a dia do ambiente escolar, enfrentando as dificuldades no ensino da Matemática, e proporcionará a estes docentes uma oportunidade de suas “*vozes sejam ouvidas*”.

Inevitavelmente, pesquisadores narrativos experimentam esta tensão, pois a pesquisa narrativa é relacional. Eles devem tornar-se completamente envolvidos, devem “apaixonar-se” por seus participantes, e devem também dar um passo para trás e olhar suas próprias histórias na pesquisa, as histórias dos participantes, assim como a mais ampla paisagem a qual todos eles vivenciam (Clandinin e Connelly, 2015, p. 121).

Portanto, as narrativas docentes alimentarão as possibilidades de melhor compreensão daquilo que está inerente ao objeto de pesquisa, ou seja, o

conhecimento dos termos que os docentes de Matemática do ensino médio refletem sobre o uso de programação de *software* como alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem do letramento estatístico.

5.2 Instrumento da pesquisa

Foi realizada uma capacitação gratuita aos docentes, focada no uso de técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio com a carga horária total de 60 horas, sendo 12 horas cumpridas em 3 encontros síncronos nas datas de 09/11, 23/11 e 07/12/2024, realizados pela plataforma *online* (*Microsoft Teams*¹⁸) e 48 horas em Ambiente Virtual de Aprendizagem na modalidade à distância.

Em parceria com a Universidade Federal do Piauí (UFPI), a capacitação disponibilizou aos participantes um certificado de curso de extensão universitária (Anexo A), intitulado: “técnicas de programação sobre probabilidade e estatística para aula de matemática do ensino médio”. O coordenador do evento foi o professor Dr. Cesar Augusto do Prado Moraes¹⁹, responsável pela validação do conteúdo da formação oferecida no curso.

O grande diferencial dessa parceria é o certificado, devidamente homologado pela instituição, entregue a todos os participantes, permitindo que seja reconhecido como uma formação pedagógica.

Ao final de cada encontro, os participantes foram convidados a narrar expectativas, vivências e experiências com o uso da programação no ensino e aprendizagem da Matemática. Essa coleta de dados foi realizada por meio de questionários no Google Formulários²⁰, com o objetivo de refletir sobre a importância

¹⁸ Plataforma unificada de comunicação e colaboração para videoconferências. **MICROSOFT. O que é o Microsoft Teams?** [S. l.], 2023. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/topic/o-que-%C3%A9-o-microsoft-teams-3de4d369-0167-8def-b93b-0eb5286d7a29>. Acesso em 06 nov. 2024.

¹⁹ Professor universitário adjunto na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/8367432373366601>. Acesso em 06 mai. 2025.

²⁰ Aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. - Conteúdo aberto. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Forms. Acesso em: 06 mai. 2025

de conhecer uma nova proposta metodológica para o ensino de Probabilidade e Estatística no ensino médio.

A pesquisadora produziu, durante todo o curso, um diário de bordo para registro de suas impressões pessoais e das suas experiências no campo de pesquisa.

5.3 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram docentes de Matemática da Educação Básica de escolas públicas e privadas do ensino médio. O grupo foi formado por meio de convites pessoais a docentes dessa disciplina que cursaram o mestrado em Educação na USCS na mesma turma que a pesquisadora, assim como para demais docentes de outras instituições.

Durante essa fase, a pesquisadora apresentou a proposta de capacitação em técnicas de programação aplicadas a Probabilidade e Estatística para aulas de Matemática no ensino médio. Ao demonstrar interesse, os professores recebiam o link do formulário de inscrição pelo celular. Solicitamos, ainda, que divulgassem a oportunidade nas escolas que eles lecionavam.

É importante destacar o apoio institucional da UFPI, cujo coordenador do evento, o professor Dr. Cesar Augusto do P. Moraes, promoveu a divulgação da formação entre os educadores de Matemática da universidade.

Os participantes preencheram o formulário de inscrição (Apêndice A) que continha perguntas sobre: dados de contato, dados profissionais, expectativas em relação à formação e principais dificuldades que os estudantes apresentam durante as aulas dos conteúdos de Probabilidade e Estatística.

Ademais, abordava os anos letivos e as escolas em que lecionam, sua disponibilidade para participar dos três encontros síncronos e os motivos que os levaram a se inscrever na formação, conforme apresentado no quadro abaixo. Incluía, também, as datas e horários em que a formação *online* seria realizada, sendo necessário que os participantes tivessem acesso à internet.

Foram recebidos 21 respostas, e para preservar a identidade dos participantes, eles serão identificados pela sequência numérica da inscrição.

Quadro 10 – Resposta dos docentes no formulário de inscrição

Participante	Escolas e anos letivos que você leciona a disciplina de Matemática	Você participará dos 3 encontros	Quais os motivos pelo qual você decidiu realizar essa formação
Docente 1	IAL- 8° EF, 1°, 2° e 3° EM	Sim	Aperfeiçoamento.
Docente 2	EECI DEPUTADO ÁLVARO GAUDENCIO DE QUEIROZ	Sim	Aprofundar conhecimento
Docente 3	E. E. Prof. João Carlos do Rosário Lopes	Sim	Curti o tema
Docente 4	6°, 7°, 9°	Sim	Obter mais conhecimentos sobre as práticas pedagógicas
Docente 5	EMTI Joaquim Rosal Sobrinho e Escola municipal Almerinda da Fonseca	Sim	Agregar valor ao que já sei e, aprendizado em relação ao que não sei.
Docente 6	EE Júlio de Carvalho Barata, Etec de Vila Formosa e Etec Zona Leste, 1,2 e 3 ano do ensino médio	Sim	Ampliar conhecimento
Docente 7	EE Prof Milton Cruzeiro , tenho os 9 anos	Sim	Para mais conhecimentos sobre o assunto
Docente 8	Colégio USCS (1ª, 2ª e 3ª séries).	Sim	Aprimorar meus conhecimentos com viés da programação.
Docente 9	USCS: primeiro ano do Ensino Médio	Sim	Aplicar em Sala de Aula.
Docente 10	E E Pedro de Alcântara Marcondes Machado/3° anos Ensino Médio-Matemática	Sim	Para melhor conhecimento
Docente 11	E.E. BARÃO DE RAMALHO - ensino médio	Sim	Aprender novas técnicas e usar na evolução funcional
Docente 12	Instituto Noroeste	Sim	Para meu crescimento profissional e renovação na formação
Docente 13	nenhuma	Sim	
Docente 14	Colégio Americano: 9 EF e 3 EM	Sim	Interessante a abordagem computacional e "fora da caixa" do que tenho visto em termos de formações.
Docente 15	Colégio Americano de Porto Alegre (8° FII; 1° e 2° EM) EMEF América (8°, 9° FII)	Sim	Aprimoramento da formação docente.
Docente 16	INB 1°, 2° e 3° EM	Sim	Reciclagem
Docente 17	Instituto Noroeste de Birigui - Ensino Fundamental II	Sim	Ampliar minha visão em relação a novas metodologias no ensino da probabilidade e estatística.
Docente 18	Colégio Piracicabano e EE Professor Hélio Nehring	Sim	
Docente 19	USCS, ENSINO SUPERIOR DE ECONOMIA, NÃO É EXATAMENTE LECIONAR MATEMÁTICA	Sim	Conhecer mais ferramentas
Docente 20	Geometria Colégio metodista piracicabano	Não	
Docente 21	Fundamental 2 e Ensino Médio	Sim	Sempre aprender mais

Fonte: A autora.

Os dados demonstram perfis marcados pela busca contínua de aprimoramento profissional, motivações essas observadas tanto no âmbito de interesse pessoal (“curti o tema” Docente 3) quanto na necessidade de renovação metodológica (“Ampliar minha visão em relação as novas metodologias no ensino da probabilidade e estatística” “17”).

Para Tardif (2014, p. 32), essa diversidade de justificativas pode ser definida como “*saberes docentes em constante construção*”, partindo do pressuposto de que a formação continuada surge não apenas como exigência educacional, mas desponta como uma disposição individual para ressignificar as práticas de educadores em sala de aula.

Apesar disso, a ausência de justificativas, como dos docentes 13, 18 e 20, pode indicar que os participantes não tinham os motivadores previamente definidos ou pelo simples fato da obtenção de um certificado. Contreras (2002) cita que:

Nem sempre os docentes estão dispostos a sair de suas zonas de conforto metodológicos, mesmo quando as demandas do contexto educativo exigem renovação (Contreras, 2002, p. 89).

A participação nessa formação proporcionou a profissionais de diversas regiões do Brasil a oportunidade de compartilhar relatos e experiências, estabelecer conexões e compartilhar de um ambiente participativo e colaborativo, que se tornou marca característica do curso. A figura a seguir apresenta a distribuição regional dos participantes.

Figura 7 – Nuvem de palavras – regiões dos participantes



Fonte: A autora.

A diversidade geográfica dos docentes enriqueceu significativamente o processo formativo, promovendo essa vivência de saberes de professores contextualizados pelas suas experiências.

Outrossim, para Nóvoa (2019), é uma oportunidade a ocasião em que a formação docente “ganha nova dimensão quando ultrapassa fronteiras locais, permitindo a confrontação de realidades educacionais distintas”.

Essa pluralidade possibilitou refletir sobre os desafios comuns identificados no ensino dos conteúdos probabilísticos, nas particularidades regionais e suas práticas pedagógicas, permitindo a confrontação de realidades educacionais distintas.

Válido citar algumas respostas recebidas, como: “Sou professor de apoio do ensino fundamental anos finais. O conteúdo é visto de forma muito vaga. Um problema ou outro que envolve o assunto, mesmo que, os termos probabilidade e estatística são até desconhecido pelos alunos.” (Docente 5); o mencionado pelo participante 17: “Dificuldades em relação à abstração dos conceitos, falta de familiaridade com a terminologia técnica, dificuldades em interpretar dados e gráficos”; outro professor diz: “Raciocínio lógico para trabalhar com diferentes possibilidades”. (Docente 14) e, por fim:

Probabilidade: 1) alguns estudantes apresentam dificuldade na resolução de problemas que utilizam o diagrama de Venn com três ou mais conjuntos. 2) alguns estudantes apresentam dificuldade na tem-se exercícios misturados

da regra do "e" (multiplicação), regra do "ou" (adição) junto com a probabilidade da união de dois eventos (onde soma-se e retirar-se os elementos em comum dos conjuntos). Estatística: 3) alguns estudantes apresentam dificuldade na escolha de melhores gráficos para apresentação de dados estatísticos. 4) alguns estudantes não conseguem explicar diferenças de cálculo de funções estatísticas entre o Google Planilhas e o Microsoft Excel (ex.: cálculo da variância). (Docente 8)

As falas, os educadores das cidades de Bom Jesus – PI, São Caetano do Sul – SP, São Paulo – SP e Porto Alegre - RS, evidenciam uma problemática recorrente no ensino da temática aqui trabalhada, devido à dificuldade de abstração desses conceitos e a fragilidade no raciocínio lógico probabilístico, que refletem um desafio nacional no ensino desses tópicos.

Lopes (2010, p. 35) argumenta que o letramento estatístico no Brasil “ainda é incipiente, pois os alunos chegam ao final da Educação Básica sem compreender conceitos básicos de probabilidade e estatística, muitas vezes por uma abordagem desconectada de contextos reais”.

Essa percepção reforçou a proposta de oferecer a formação em programação em Python para os conteúdos probabilísticos como uma ferramenta tecnológica alternativa para o ensino, corroborando com as ideias de Papert (1985) que afirma: "a programação computacional pode ser um veículo poderoso para o desenvolvimento de processos cognitivos e a construção de conhecimentos matemáticos", refletindo a visão de Valente e Almeida (2021, p. 47).

Estes autores destacam a importância do uso de tecnologias digitais na educação: “exige novas abordagens pedagógicas que vão além da simples transposição de conteúdos tradicionais para meios digitais”.

Por fim, para a organização dos participantes, a pesquisadora criou um grupo no *WhatsApp*²¹ intitulado: “Formação: Técnicas em Programação”. Esse meio foi utilizado não apenas para distribuir conteúdos e listas de exercícios, mas também para promover a interação constante entre os participantes, proporcionando um espaço dialógico de formação profissional (Nóvoa, 2017).

²¹ WhatsApp: aplicativo de mensagens instantâneas. WHATSAPP. [S. l.], 2024. Disponível em: https://www.whatsapp.com/?lang=pt_br. Acesso em: 06 mai. 2025.

5.4 O processo da pesquisa

Conforme já mencionado, a capacitação foi estruturalmente organizada em três encontros síncronos quinzenais. Entre os encontros, implementamos estratégias de aprendizagem ativa, sendo:

(I) lista de exercícios contextualizados, alinhados aos desafios do ensino de Probabilidade e Estatística do ensino médio; e

(II) plantões diários de dúvidas com a pesquisadora, criando um espaço de diálogo personalizado com os docentes.

Os conteúdos programáticos distribuídos na figura a seguir, foram modularizados em três eixos complementares: 1) fundamentos de probabilidade, técnicas de programação orientadas à objetos e introdução à programação em Python; 2) conceitos de amostragem, tipos de variáveis, medidas de dispersão e programação em Python; e 3) Probabilidade, espaços amostrais, aleatoriedade, regras de operações matemáticas e programação em Python.

Figura 8 – Conteúdos programáticos da capacitação docente



Fonte: A autora (imagem preparada a partir do aplicativo <https://miro.com/>).

Vale destacar que os temas de Probabilidade e Estatística foram trabalhados de forma integrada a programação em Python, buscando estabelecer as bases para um ensino consolidado através da programação.

Lopes (2010, p. 112) denomina essa proposta como “*letramento estatístico através da computação*”, em consonância com o pensamento de Papert (1985, 34) de que “*a programação computacional cria contextos significativos para a aprendizagem de conceitos matemáticos abstratos*”.

Os conteúdos programáticos foram organizados em apresentações em *PowerPoint*²² (quadro 10), e compartilhados no grupo de *Whatsapp* durante os encontros. Essa metodologia auxiliou na compreensão dos conteúdos, resolução de exercícios e a proposta de potencializar a construção colaborativa do conhecimento em ambientes digitais (Valente, 2021).

²² MICROSOFT. O que é o PowerPoint? [S. l.], 2023. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/o-que-%C3%A9-o-powerpoint-5f9cc860-d199-4d85-ad1b-4b74018acf5b>. Acesso em: 06 mai. 2025.

6 INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

As perspectivas de Gadamer, Larrosa e Passeggi constituem o horizonte interpretativo para a análise das narrativas, que foram examinadas sob uma abordagem hermenêutica, com base nos relatos coletados ao longo do curso de extensão universitária – fundamento prático desta pesquisa.

O método citado, para além dos domínios filosóficos, auxilia as metodologias qualitativas em Ciências Humanas, devido à interpretação de textos / histórias / narrativas, ademais:

Atualmente a hermenêutica objetiva está associada a um conjunto de metodologias qualitativas de caráter reconstrutivo, e, representa - juntamente com o método de interpretação analítica (erzählanalytische - Verfahrensweise) de Fritz Schütze e o método documentário de interpretação de Ralf Bohnsack -, um dos principais referenciais teórico-metodológicos utilizados nas pesquisas qualitativas em Ciências Sociais e Educação nos países de língua alemã (Weller, 2007, p.10).

Nesta etapa do trabalho, o que se oferece não é uma análise no sentido tradicional do termo, como um desdobramento lógico e técnico de categorias previamente estabelecidas, mas sim uma interpretação das narrativas produzidas ao longo da formação docente.

Inspirada na perspectiva hermenêutica, esta pesquisa compreende o processo de escuta e leitura das experiências dos educadores como um movimento de compreensão recíproca e situada, que se constrói na intersecção entre os horizontes da pesquisadora e dos sujeitos participantes.

O método, portanto, potencializará a verificação, descrição e desenvolvimento da articulação entre análise e reflexão, presente na possibilidade interpretativa dos depoimentos coletados pela abertura da dialética entre narração e intérprete, narrativa e leitor, narrador e pesquisador.

Segundo Gadamer (1999), compreender é sempre interpretar, e toda interpretação está inserida num horizonte histórico, afetivo e linguístico que a antecede. Assim, as narrativas aqui apresentadas não são tratadas como simples dados, mas como textos existenciais que expressam modos singulares de habitar a

experiência de ensinar matemática com tecnologia, em especial no campo da estatística e da probabilidade.

Como aponta Larrosa (2002), o narrador não apenas relata o que aconteceu, mas também inscreve sentidos, hesitações, desejos e contradições em sua fala. O relato, nesse contexto, é um gesto de pensamento e de memória.

Assim, o que se apresenta a seguir são interpretações possíveis dessas falas, tecidas a partir de um olhar formativo, atento às singularidades, tensões e potências que emergiram ao longo do percurso formativo com a linguagem Python.

Tais interpretações não se pretendem generalizáveis, mas situadas, dialogais e abertas, como propõe Passeggi (2011) ao tratar das pesquisas narrativas em educação. O foco está na escuta compreensiva e no reconhecimento do outro como produtor de saber, contribuindo para ressignificar o lugar do docente como sujeito reflexivo em permanente formação.

A interpretação foi guiada por questões como:

(I) que sentidos os professores atribuíram ao uso da programação no ensino da matemática?

(II) quais rupturas ou resistências emergiram em relação às práticas anteriores?

(III) de que modo a experiência da formação se inscreveu em suas trajetórias docentes?

Essas perguntas não buscavam respostas objetivas, mas abriram caminhos de leitura para a compreensão do fenômeno vivido. Os excertos narrativos foram reunidos em núcleos interpretativos, os quais não se configuram como categorias fixas, mas constelações de sentidos, compostas por palavras, silêncios, hesitações e descobertas.

6.1 Primeiros encontros: o medo da linguagem e a abertura à experiência

O primeiro dia da formação (09/11/2024) foi um ato de coragem pedagógica. Para Larrosa (1998) essa experiência é um movimento de deslocamento: ela nos

arranca de nossas certezas, nos coloca em um lugar de desconforto e nos limita de seguranças prévias.

Ao entrar na sala virtual do *Microsoft Teams* e deparar-me com olhares atentos dos professores de Matemática, refleti que a minha experiência em programação Python contrastava com a vulnerabilidade de quem sabe que o conhecimento só se completa no outro, na imprevisibilidade da troca.

No início da formação, muitos participantes expressaram sentimentos de insegurança, resistência e até recusa diante da proposta de utilizar a linguagem Python no ensino da disciplina.

Isto, pois, a presença da palavra “programação” foi associada por alguns docentes à área da computação, evocando distanciamento e, por vezes, frustração por experiências anteriores malsucedidas com tecnologia. Essa descrença na própria capacidade é refletida na fala do docente 2, que afirmou: “Nunca pensei que fosse conseguir escrever um código. Isso parecia coisa de outro mundo para mim”.

Essa fala, aparentemente simples, revela mais do que uma dificuldade técnica: expõe uma narrativa de exclusão simbólica que muitos professores vivem frente às tecnologias digitais. Segundo Larrosa (2002), a experiência não é o que se vive, mas o que nos atravessa e nos transforma - e é justamente esse atravessamento que começa a ocorrer quando os docentes, mesmo inseguros, se permitem experimentar e narrar suas tentativas.²³

Nessa escuta, a pesquisa narrativa permitiu que o medo não fosse silenciado, mas reconhecido como lugar legítimo de enunciação e transformação. Um exemplo claro dessa mudança de perspectiva e da superação da vergonha inicial é a reflexão do docente 4: “Depois do segundo encontro, já não tinha mais vergonha de perguntar. Vi que errar fazia parte”.

Explorar novas metodologias no ambiente escolar cria oportunidades para experiências ricas entre professores e alunos, abrindo caminho para abordagens

²³ Ao longo do texto, termos destacados em negrito indicam conceitos-chave que emergiram da análise narrativa dos excertos dos participantes. A escolha por essa ênfase visual visa facilitar a compreensão da construção interpretativa proposta.

inovadoras e interativas que promovem um aprendizado prático, significativo e atemporal. O que leva tais profissionais a buscar novidades, como dito pelos docentes 17 e 2 quando questionados a motivação para realizar a extensão: “Explorar novas metodologias que integrem programação e Matemática, tornando o ensino mais interativo e visual” e “Vivenciar novas experiências que possam contribuir nas nossas metodologias em sala de aula”.

Interpretando a partir da hermenêutica de Gadamer (1999), essa abertura ao diálogo — entre sujeitos, linguagens e saberes — revela a fusão de horizontes que ocorre na compreensão. Os docentes não apenas aprenderam comandos em Python, mas começaram a se apropriar da linguagem como instrumento de pensamento pedagógico.

A resistência inicial cede espaço a uma nova forma de se relacionar com a tecnologia, não mais como imposição, mas como ferramenta de autoria e reinvenção da prática. Essa transformação é perceptível na meta delineada pelo docente 8: “Ampliar a minha didática com tecnologia de programação orientada à resolução de problemas de ensino médio”.

Esse relato permite refletir sobre como as tecnologias digitais, quando utilizadas como ferramentas pedagógicas, proporcionam novas experiências didáticas no ensino de conteúdos probabilísticos. Assim, a utilização dessas ferramentas permite uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada (Moran, 2018), criando formas de aprender (Papert, 1980).

Ressalto que na experiência do primeiro encontro, foi possível perceber o quanto os participantes estavam dispostos a descortinar esse aprendizado, expressando suas motivações e expectativas, como exemplificado pelo docente 10: “Espero adquirir mais conhecimento e novas técnicas de ensino para poder passar para meus alunos”.

Ao final da aula, senti tanto o peso quanto a leveza daquela experiência. Foram duas horas na qual vivenciei histórias educacionais e seus enfrentamentos no que diz respeito aos desafios no ensino probabilístico em sala de aula, porém uma oportunidade emergiu desse encontro: instrumentalizar os docentes com ferramentas

digitais no ensino desses conteúdos. Como afirma Larrosa (2002, p. 24) “a experiência é esse lugar onde o sujeito se expõe e, nessa exposição, algo do mundo se revela”.

Guardei esse primeiro encontro como um marco na minha jornada, vivenciada com a presença da minha orientadora professora Dra. Adriana Barroso de Azevedo e do professor Dr. Cesar Augusto do Prado Moraes.

Surge para os próximos encontros a oportunidade de compreender que a essência do processo educativo transcende a mera transmissão da temática. Como destaca Passeggi (2011, p. 147), é oferecer para os participantes não apenas o ensino de novas ferramentas tecnológicas, mas compartilhar de um espaço onde eles possam “dar sentido às suas experiências e, nesse percurso, constrói outra representação de si: reinventa-se”.

6.2 Horizontes que se abrem: a expectativa como forma de esperança pedagógica

O intervalo quinzenal entre os encontros revelou-se uma estratégia pedagógica crucial, pois, permitiu que os docentes assimilassem os conhecimentos em programação com Python por meio dos exercícios práticos disponibilizados no grupo do WhatsApp intitulado: “Formação: Técnicas em Programação” (Apêndice I).

Entre as primeiras narrativas coletadas após o encontro inaugural do curso, surgiram expressões carregadas de desejo por mudança, mas também de necessidade de apoio formativo. Em frases como “espero adquirir mais conhecimento” ou “ampliar os métodos de ensino para ajudar na aprendizagem do aluno”, os educadores manifestam uma expectativa que vai além da técnica: trata-se de um apelo por reinvenção do fazer pedagógico, por reconhecimento da diversidade dos discentes e pela superação de modelos didáticos que já não dialogam com as novas gerações, uma reflexão que o docente 19 apresenta de forma contundente: “Esta geração não aprende como eu aprendi”.

Essa fala, embora direta, traduz uma consciência crítica de que o ensino da Matemática não pode mais se apoiar apenas na lógica da repetição e da abstração formal. Como nos lembra Gadamer (1999), compreender não é reproduzir o mesmo, mas fazer-se entender em um novo horizonte de sentido.

Assim, o que os professores enunciam aqui é a vontade de reconstruir esse horizonte à luz das experiências atuais dos alunos e das possibilidades abertas pelas tecnologias digitais.

Ao mesmo tempo, há também um reconhecimento da desigualdade estrutural no acesso às tecnologias e à formação continuada, que se revela em expressões como “minha escola não oferece recursos tecnológicos” ou “não temos laboratório”. Tais limitações não são meras barreiras operacionais; elas impactam profundamente a capacidade de transformar o cotidiano escolar.

A hermenêutica permite, nesse contexto, ler essas falas não como queixas, mas como testemunhos de um desejo formativo: os docentes se veem como aprendizes, assumem suas lacunas e solicitam mediações possíveis. Essa atitude ativa, reflexiva e aberta ao aprendizado se alinha à noção de experiência como travessia, conforme propõe Larrosa (2002) - algo que nos afeta, nos transforma e nos faz narrar.

A partir dessas narrativas, a formação em Python não pode ser entendida apenas como um curso técnico, mas como experiência formadora. Nesse sentido, o relato da Docente 9 não denuncia apenas a falta de conhecimento prévio, mas expressa a percepção de que é possível - e desejável - aprender fazendo, errando, testando e colaborando: “Gostei bastante do curso [...], mas senti falta de ter um conhecimento básico do Python maior”.

Como destaca Passeggi (2011), a escuta permite ao pesquisador construir compreensões situadas sobre o modo como os sujeitos vivem e ressignificam suas práticas. Essa escuta, ao invés de categorizar, interpreta - e, ao fazê-lo, reconhece nos professores a condição de sujeitos éticos e históricos, capazes de aprender, ensinar e transformar a escola desde dentro.

Por conseguinte, o segundo encontro da formação marcou uma transformação narrativa em minha trajetória docente. Passeggi (2011, p. 150) destaca que “as histórias que contamos sobre nossa prática não apenas descrevem experiências, mas as constituem”, percebo que a ansiedade inicial nesse processo deu lugar a uma reinvenção do meu lugar como formadora.

Vivenciar as reflexões sobre os desafios de implementar a programação não apenas compartilhavam dificuldades, mas “teciam novas configurações de si como educadores”. (PASSEGGI, 2011, p. 152), transformando limitações em possibilidades pedagógicas.

Quando um docente exclamou "isso muda completamente como ensino probabilidade!", testemunhei o que Passeggi (2011) chama de "ponto de virada narrativo" - o momento em que uma ferramenta técnica se torna parte da identidade profissional.

A interação no pequeno grupo revelou o poder das "comunidades narrativas": como sugere a autora, "é na troca de histórias que os professores ressignificam seus saberes" (PASSEGGI, 2011, p. 148). O formato quinzenal, inicialmente visto como obstáculo, mostrou-se essencial para que essas histórias amadurecessem, confirmando que a formação docente é, antes de tudo, um processo de autoria coletiva.

Essa esperança também é percebida na reflexão do participante 8: “as expectativas são boas, uma vez que tento implementá-las desde 2023”. Nessa narrativa o educador não está apenas relatando um desejo, mas testemunhando um processo contínuo de capacitação pedagógica.

Sua reflexão demonstra que o curso em si não se reduz à aquisição de técnicas de programação, mas consiste em um movimento contínuo de aprendizado, exatamente como propõe Larrosa (2014, p. 134) ao falar que "A formação docente exige um tempo lento, contrariando a lógica frenética dos currículos".

O segundo encontro tornou-se um diálogo hermenêutico, onde as inseguranças vividas no primeiro deram lugar a um processo formativo de fusão de horizontes – e ali, naquela sala virtual, testemunhei esse fenômeno: as dúvidas sobre Python já não eram sobre sintaxe, mas sobre como traduzir esses conhecimentos para a realidade escolar de cada um.

Diante disso, o nervosismo inicial deu lugar à serenidade, justamente porque percebi que estávamos juntos nessa travessia de significados, tornando o ensino da tecnologia um exercício de compreensão mútua.

Minhas expectativas foram atendidas, pois o que foi passado ficou bem claro, deseja ver mais pontos, porém o que foi feito ficou bem entendido. Com as explicações desta aula, ficou mais claro que é preciso passar os conceitos mais básicos, mais usuais e interessantes para que o aluno se interesse pela ferramenta, porém foi bom a Profa. Alessandra expor que a ferramenta tem muitas outras possibilidades, que precisa de um aprofundamento. Ao conseguir chegar neste nível de conhecimento da ferramenta vai ficar bem mais fácil tudo. Outro ponto que destaco é o fazer os exercícios junto ao aluno, nesta aula a dificuldade da aluna e a verificação online da professora foram muito interessantes, até teve aluno mostrando onde estava os possíveis erros, no chat, todos procurando, tentando ajudar e aprendendo. Foi bem estimulante. (Docente 19)

A fala descrita vai além do domínio técnico da tecnologia digital, mas transforma-se em uma comunidade de aprendizagem, onde as escutas são compartilhadas como oportunidades de crescimento. Ao destacar essa dinâmica, reconhece que o saber docente não está apenas no conteúdo, mas na capacidade de criar espaços onde essas vozes contribuem para uma prática reflexiva ancorada na colaboração, aprendizagem e um exercício de descoberta contínua de formação. Assim, o encontro encerra-se não como um ponto final, mas como um intervalo necessário dessa jornada formativa.

Larrosa (2016) nos revela que nesses momentos aparentemente vazios – os intervalos, os silêncios, os períodos em que nada parece ocorrer – que verdadeiramente nos formam. A história que se conta só fará sentido pleno quando, no último ato, os fios dessa trama reflexiva forem tecidos coletivamente, a partir dessas pausas transformadoras.

6.3 Conclusões e começos: experiências que transbordam o curso

No terceiro e último encontro da formação, os participantes já não falavam mais apenas sobre comandos em Python, mas sobre como ensinar de outras maneiras, como envolver os alunos e como abrir espaços de diálogo entre linguagem matemática e digital.

As falas não indicavam apenas a assimilação de conteúdos, mas a mobilização de novos modos de pensar a prática docente, mesmo diante das adversidades estruturais. Como se pode observar na fala do participante 17: “Foi uma grande oportunidade, tanto no aspecto pedagógico quanto na ampliação de perspectivas sobre as práticas didáticas”. e no complemento do 9: “Despertou a necessidade de

conhecer mais das técnicas de programação com mais estudo e prática para ser bem aplicado”.

Na hermenêutica gadameriana, a experiência de compreensão é sempre uma fusão de horizontes: os sujeitos não saem de um processo formativo com respostas prontas, mas com novas perguntas que ampliam seus repertórios e os convocam a continuar pensando. É o que se percebe nos relatos que nomeiam o curso como “inspirador” ou “transformador”, apesar de breve.

Essa contradição - brevidade e profundidade - é típica das experiências que, como afirma Larrosa (2002), nos afetam e reorganizam por dentro.

Além disso, emergem nos relatos as condições materiais que tensionam a intencionalidade pedagógica. A ausência de infraestrutura adequada, a dificuldade no uso de celulares e a restrição de acesso à internet são obstáculos reais, narrados com lucidez e sem resignação: “Pode-se utilizar o celular, mas surgem dificuldades técnicas como capacidade do celular, internet disponível, o aluno ter o aparelho...” (Participante 19). Tais falas revelam que a apropriação crítica da tecnologia não depende apenas da formação docente, mas de políticas públicas que sustentem essas mudanças no cotidiano escolar. A narrativa é emblemática nesse sentido: ele reconhece o potencial da linguagem de programação como ferramenta pedagógica, mas também nomeia os limites institucionais que dificultam sua efetiva aplicação.

Além de todo o exposto, os desafios no domínio das tecnologias digitais, longe de serem obstáculos, transformaram-se em convites à reinvenção, onde cada dificuldade operacional tornou-se questão pedagógica, cada limitação técnica suscitou criatividade metodológica.

Como observa Almeida (2011), essas tensões entre potencial e aplicação das ferramentas digitais não são falhas do processo, mas cria espaços onde a prática docente se vê obrigada a se reinterrogar. O que poderia ser visto como lacuna tecnológica mostrou-se, na verdade, caminho por onde escorria uma nova compreensão: ensinar Matemática com tecnologia é menos sobre dominar softwares e mais sobre redesenhar caminhos de aprendizagem.

Essa ambivalência é central na interpretação narrativa: não se trata de construir um discurso triunfalista sobre a formação, mas de compreender as múltiplas camadas da experiência docente, que combinam entusiasmo, limitação, desejo e crítica.

Como lembra Passeggi (2011), a escuta narrativa não busca confirmar hipóteses, mas acolher os sentidos que os sujeitos produzem sobre o vivido, mesmo quando escapam das expectativas do pesquisador. Nesse movimento, o que se inaugura não é um fechamento conclusivo, mas a abertura de um novo ciclo formativo, em que cada educador é protagonista de sua caminhada investigativa.

A formação vai contribuir para o ensino fazendo o aluno ver a importância e pensar além da matemática, a ferramenta abre outras possibilidades de aplicação do conteúdo, para isto pretendo alinhar o conteúdo do plano de ensino com exemplos práticos, que estejam próximo da realidade do aluno. Pretendo deixar a matemática mais interessante e aplicável com o programa.
(Docente 19)

Assim, ao encerrar esta jornada formativa, compreende-se que cada participante, com a sua bagagem didática única, transformou esses momentos em uma teia de saberes: das dúvidas técnicas às histórias de sala de aula.

Concluo que minha orientadora estava certa quando me disse que “formar professores é ajudar a tecer redes invisíveis de esperança”, frase que só compreendi plenamente ao ver os olhos dos docentes brilharem ao falarem sobre a possibilidade de incluírem programação em suas aulas, mesmo diante das limitações estruturais.

7 PRODUTO EDUCACIONAL

Conforme amplamente mencionado, o produto educacional proposto nesta pesquisa foi um curso de extensão universitária, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal do Piauí (UFPI), direcionado aos docentes de Matemática do ensino médio, intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.

Organizado em três encontros síncronos, totalizou 60 horas de carga horária, distribuídas da seguinte forma:

- (I) 12 horas de atividades síncronas em uma plataforma *online* (*Microsoft Teams*); e
- (II) 48 horas assíncronas em Ambiente Virtual de Aprendizagem na modalidade à distância.

O curso foi oferecido gratuitamente, e utilizou o software *Awesome Screenshot*²⁴, não apenas como repositório, mas como ambiente dinâmico, com as seguintes funcionalidades:

- (I) todas as gravações e recursos permanecem acessíveis indefinidamente na plataforma, permitindo revisão contínua; e
- (II) os participantes podem assistir a todos os encontros e compartilhar esses momentos com seus alunos, fomentando discussões colaborativas.

A metodologia adotada foi composta por aulas expositivas dialogadas, exercícios aplicados durante os encontros e narrativas docentes. Para melhor compreensão da formação, segue abaixo a estrutura detalhada da formação.

O primeiro encontro síncrono ocorreu em 09/11/2024, abordando os temas:

- (I) o que é probabilidade;
- (II) tipos de probabilidade;

²⁴ Plataforma assíncrona que visa potencializar a aprendizagem autônoma. *AWESOME SCREENSHOT. Screenshot and screen video recorder*. Disponível em: <https://www.awesomescreenshot.com>. Acesso em: 06 mai. 2025.

- (III) eventos na probabilidade;
- (IV) fórmula da probabilidade;
- (V) técnicas de programação orientada à objetos;
- (VI) introdução à linguagem Python e suas principais estruturas;
- (VII) exercícios;

Posteriormente, o segundo encontro síncrono se deu em 23/11/2024, foram tratados dos tópicos:

- (I) conceitos básicos de amostragem;
- (II) tipos de variáveis: média, modal e mediana;
- (III) técnicas de programação orientada à objetos;
- (IV) técnicas de programação orientada à objetos;
- (V) técnicas de programação orientada à objetos;
- (VI) introdução à linguagem Python e suas principais estruturas;
- (VII) exercícios;

Por fim, o terceiro encontro síncrono, realizado em 07/12/2024, discorreu sobre:

- (I) probabilidade: teoria básica;
- (II) usando espaços amostrais;
- (III) operações básicas de conjuntos;
- (IV) aleatoriedade, probabilidade e simulação;
- (V) regra de adição;
- (VI) regra de multiplicação: eventos dependentes e independentes;
- (VII) probabilidade condicional e independência;
- (VIII) técnicas de programação orientada à objetos.

Os docentes foram convidados a aprender, na prática, como aplicar as técnicas de programação, com o uso da linguagem Python, para os principais conteúdos de probabilidade e estatística da disciplina de Matemática no ensino médio, sendo:

- (I) probabilidade e estatística;
- (II) pesquisa amostral (média, moda e mediana) e dispersão;
- (III) cálculos de probabilidades.

Essa formação está em consonância com as áreas de conhecimento previstas pela BNCC (2018) para o ensino médio. O resultado esperado deste produto educacional é analisar as narrativas coletadas durante os três encontros, compreendendo suas percepções sobre esta nova ferramenta digital para o ensino de Matemática.

Ainda, a formação disponibilizou para os participantes:

- (I) listas de exercícios;
- (II) plantões de dúvidas;
- (III) ambiente virtual de aprendizagem;
- (IV) materiais para articulação dos conteúdos aprendidos com as técnicas de programação em Python.

O curso foi projetado com potencial de expansão para outros conteúdos da Matemática. Todos os materiais desenvolvidos (apresentações, listas de exercícios e tutoriais) estão disponíveis para adaptação, garantindo sua continuidade. Ademais, a criação de uma comunidade de prática entre os participantes favorece a troca de experiências e a melhoria contínua da formação.

Em conclusão, este produto educacional representa uma contribuição significativa para a formação docente, integrando tecnologia e educação de forma criativa e acessível.

Os resultados preliminares, baseados nas narrativas dos participantes, indicam que a programação pode ser uma ferramenta poderosa para transformar o ensino da Matemática, tornando-o mais atraente e eficaz. Entretanto, investimentos futuros em infraestrutura tecnológica e formação continuada são essenciais para consolidar essa abordagem nas escolas brasileiras.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou compreender, por meio de uma abordagem narrativa e hermenêutica, as experiências vividas por docentes de Matemática do Ensino Médio durante uma formação voltada ao uso de técnicas de programação com linguagem Python, aplicadas ao ensino de Probabilidade e Estatística.

A proposta de intervenção pedagógica, desenvolvida como curso de extensão universitária, teve como eixo a aproximação entre linguagem matemática, tecnologias digitais e práticas educativas significativas. A metodologia adotada privilegiou aulas expositivas dialogadas, a resolução prática de exercícios e, fundamentalmente, a coleta das narrativas docentes, que constituíram material principal para a análise e reflexão desta dissertação.

Mais do que relatar resultados objetivos, esta dissertação procurou interpretar sentidos emergentes nas narrativas docentes, considerando o percurso da formação como experiência formadora.

Afinal, conforme propõe Gadamer (1999), compreender é sempre um ato de fusão de horizontes, em que o pesquisador se coloca em diálogo com os sujeitos da pesquisa, seus contextos, dúvidas, desejos e expectativas.

Ao longo dos três encontros formativos, foi possível perceber um movimento de transformação na forma como os professores se posicionavam frente à linguagem de programação.

Assim, o medo inicial deu lugar à curiosidade; a desconfiança, ao desejo de criar; a sensação de inadequação foi sendo substituída por um senso crescente de autoria pedagógica. As falas dos participantes revelam apropriações parciais, mas significativas, da linguagem Python como estratégia para tornar o ensino da Matemática mais visual, contextualizado e interativo.

Contudo, as narrativas também evidenciam limites estruturais e pedagógicos que ainda dificultam a consolidação de propostas inovadoras nas escolas públicas brasileiras. A ausência de infraestrutura tecnológica, a falta de tempo para o

planejamento e a carência de formações continuadas mais extensas aparecem como barreiras que requerem enfrentamento por meio de políticas públicas de longo prazo.

A pesquisa demonstrou que a programação, quando utilizada com intencionalidade didática e apoio formativo, pode funcionar como mediação potente entre os saberes escolares e o mundo contemporâneo, ajudando os estudantes a visualizar conceitos matemáticos abstratos de forma prática e aplicável.

A narrativa dos docentes, neste estudo, mostrou-se fonte legítima de conhecimento pedagógico e evidência de que a formação é também transformação - de sujeitos, práticas e horizontes.

Outro ponto que devo destacar é que, como profissional e docente na área da Tecnologia da Informação, ingressei no mestrado profissional, com a expectativa de unir minhas duas paixões – a tecnologia e a educação – para desenvolver algo transformador. Idealizava criar propostas de *softwares* que contribuíssem para o ensino da Matemática, mas a convivência com os docentes durante a formação me mostrou que a verdadeira inovação estava na escuta ativa das necessidades docentes e na construção colaborativa de soluções para o ensino da Matemática. O resultado dessa formação tornou-se uma ponte entre minha experiência em Tecnologia da Informação e meu propósito como educadora, destacando que a tecnologia, quando mediada pelas práticas pedagógicas, pode ressignificar o ensino em sala de aula.

Ao revisitar minhas expectativas iniciais, percebo que foram ressignificadas. Se por um lado não consegui desenvolver um *software* capaz de resolver as dificuldades no ensino da Matemática, por outro descobri algo mais valioso: a potência das pequenas revoluções pedagógicas. O curso que criei, aparentemente modesto em sua estrutura, mostrou-se capaz de despertar nos docentes não apenas habilidades técnicas, mas também uma postura investigativa diante do ensino – algo que nenhum programa de computador, por si só, poderia oferecer. Aprendi que inovação não está na grandiosidade do recurso tecnológico, mas na forma como ele é apropriado para transformar práticas. Essa lição, ausente em minhas expectativas iniciais, tornou-se o maior legado deste percurso.

Por fim, esta dissertação reafirma a importância de se investir na formação crítica e continuada de professores, especialmente em abordagens que promovam

autonomia docente, diálogo com os pares, experimentação metodológica e escuta das experiências vividas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cínthia Soares de. **Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** 2006. Monografia (Graduação em Educação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: Trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ALMEIDA, Tamíris. **Pisa 2022: Por que o Brasil está nas últimas posições em matemática, ciências e leitura?** 2023. Disponível em: <https://futura.frm.org.br/conteudo/educacao-basica/noticia/pisa-2022-por-que-o-brasil-esta-nas-ultimas-posicoes-em-matematica-leitura-ciencias>. Acesso em: 11 fev 2024

AZEVEDO, Adriana Barroso de; PASSEGGI, Maria da Conceição. **Narrativas das Experiências Docentes com o uso de Tecnologias na Educação.** São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2016

BAYER, Arno *et al.* **Probabilidade na escola.** In: III CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, v. 1., 2005. p. 1-12.

BERNARDES, O . Para uma abordagem do conceito de probabilidade. **Educação e Matemática.** nº 3, 1987.

BITTAR, Marilena; GUIMARÃES, Sheila Denize; VASCONCELLOS, Monica. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, Florianópolis, v. 3, n. 1, 2008 p. 84-94, 26 de mar de 2008

BARICHELLO, Leonardo. **Pensamento Computacional.** São Paulo: Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, 2021. 67 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.: MEC, 2018

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **O Brasil e a OCDE.** Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/colegiados/ocde/apresentacao?form=MG0AV3>. Acesso em: 3 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil.** Portal do Ministério da Educação. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: documentos de referência**. Versão 1.0. Brasília, DF: MEC/INEP/DAEB, 2018a.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COMUNICARTE. **Benefícios da tecnologia para o ambiente corporativo**. 2019. Disponível em: <https://www.conteudoinboundmarketing.com.br/beneficios-da-tecnologia/>. Acesso em: 06 nov 2024

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. Tradução de Sandra Trabuco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

COSTA, N. M. L. DA; PRADO, M. E. B. B. A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 8, n. 16, 06 de nov de 2015

COSTA, W. N. C. & PAMPLONA, A. S. Entrecruzando Fronteiras: a Educação Estatística na formação de Professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n 40, p. 897-911, dez de 2011

COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. **Estatística**. Editora Blucher, 2002.

CRUZ, Elaine Patricia. SP: ensino médio têm pior desempenho em matemática em 11 anos. **Agência Brasil**. São Paulo, 02 de mar de 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2022-03/sp-ensino-medio-tem-o-pior-desempenho-em-matematica-em-11-anos>. Acesso em: 13 set 2023

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática - da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: MEC, 18 dez. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>. Acesso em: 4 ago. 2024.

FILHO, J. V. D. Baixo rendimento na disciplina de matemática. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, [S. l.], v. 4, n. 9, p. 98–113, 2018. DOI 10.26568/2359-2087.2017.2129. Disponível em:

<https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2129>. Acesso em: 04 nov 2023.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C.L.B.; LIMA, R.C.R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 – 2012**. Campinas: FE/UNICAMP, 2016

FREI, Fernando; ROSA, Jussara Santos; BIAZI, Ângelo Henrique. Professores de Matemática estão preparados para o ensino de Estatística e Probabilidade?. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 1–17, 2023.

FRISON, L. M. B.; BASSO, F. P. Construções identitárias reveladas em trabalhos com narrativas (auto)biográficas. *In*: ABRAHÃO, M. H. M. B.; FRISON, L. M. B.; BARREIRO, C. B. **A nova aventura (auto)biográfica** Tomo 1. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2016.

FURTADO, M.; BRITO, A. F. C. Conhecimentos essenciais para docentes de educação profissional. **Boletim Técnico do Senac**, [S. l.], v. 49, 2023. DOI 10.26849/bts.v49i.900. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/900>. Acesso em: 06 nov 2024

GADAMER, Hans-Georg. **Verdade e Método: Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Petrópolis: Vozes, 1999.

GALILEU SISTEMA DE GESTÃO ESCOLAR. **A Importância do Lúdico no Ensino de Matemática**. Disponível em: <https://www.sistemagalileu.com.br/a-importancia-do-ludico-no-ensino-de-matematica/>. Acesso em: 18 fev. 2024

HABOWSKI, Adilson Cristiano; CONTE, Elaine. **As Tecnologias na Educação: (re)pensando seus sentidos tecnopoéticos**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2019

HARRIS, J.; HOFER, M. Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *In*: MADDUX, C. D. (Ed.). **Research highlights in technology and teacher education**. Chesapeake: Society for Information Technology in Teacher Education (SITE), 2009. p. 99-108. Disponível em: <https://chathamcat.pbworks.com/f/HarrisHofer-TPACKActivityTypes.pdf> Acesso em: 06 nov 2024

INESC - Instituto de Estudos Socioeconômicos. **Relatório Institucional – Ano 2021**. Disponível em: https://inesc.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-institucional-2021_V2.pdf?x59185. Acesso em: 13 fev 2024

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Apresentação do IDEB 2023**. Brasília, DF: INEP, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/ideb/apresentacao_ideb_2023.pdf. Acesso em: 03 mar. 2023.

JOSSO, M. **Experiências de vida e formação**. 2. ed. rev. e ampl. Natal/ RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**. Campinas, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr. 2002.

LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre experiência**. Tradução: Cristina Antunes e João Wanderley Geraldi. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

LIZARDO, S. G.; CASTRO, E. C. J. B. Mapeamento da rede de práticas dos discursos sobre o papel das tecnologias digitais de informação e comunicação. **Complexitas – Revista de Filosofia Temática**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 48-55, maio 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/complexitas/article/view/12341>. Acesso em: 13 out. 2024.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. A Estatística e a probabilidade no currículo da escola básica e a formação dos professores. **IX Seminário IASI de Estatística Aplicada**. Rio de Janeiro, 2003.

LOPES, C. E. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, vol. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

LOPES, Celi Espasandin. **O ensino da estatística e da probabilidade na Educação Básica: uma análise a partir da prática docente**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2010.

LUCENA, S.; OLIVEIRA, J. M. A. Culturas digitais na educação do Século XXI. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, Sergipe, v. 7, n. 14, p. 35-44, 2014. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/3449/3012>. Acesso em: 06 nov 2024

MARINHO, Simão Pedro; LOBATO, Wolney. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. **Colóquio de Pesquisa em Educação**, v. 6, p. 1-9, 2008

MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. Penso Editora, 2018.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/?lang=pt>. Acesso em: 30 maio 2024.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 2019.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. Tradução de José A. Valente. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Basic Books, 1980.

PASSEGGI, M.C. Injunção institucional e sedução autobiográfica: as faces autopoiética e avaliativa dos memoriais. In: BARBOSA, T. M. N., PASSEGGI, M. C. **Memorial Acadêmico - gênero, injunção institucional, sedução autobiográfica**. Natal: EDUFRN, 2011. p. 19-39.

PESENTE, Guilherme Moraes. **O ensino de matemática por meio de linguagem de programação Python**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5020>. Acesso em: 06 mai. 2025.

Relatório Institucional – Ano 2021. **INESC - Instituto de Estudos Socioeconômicos**. Disponível em: https://inesc.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-institucional-2021_V2.pdf?x59185. Acesso em: 13 fev. 2024.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Tecnologia Digital**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET/MG/ Departamento e Linguagem e Tecnologia. Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>. Acesso em: 19 jul 2024

SANTOS, R. M. dos; CAZUZA, E. dos S.; ALEIXO, F. TDIC e educação: desafios e possibilidades na prática pedagógica. **Revista Exitus**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. e023064, 2023. DOI 10.24065/re.v13i1.2528. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/2528>. Acesso em: 04 ag 2024

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, v. 36, p. e76252, 2020.

SCHNELL, Roberta Fantin; QUARTIERO, Elisa Maria. A sociedade da informação e os novos desafios para a educação. **Revista linhas**, v. 10, n. 02, p. 104-126, jan./jun. 2009

SILVA, Nelson Antônio da; FIGUEIREDO, Helenara R. Sampaio. A Educação Estatística Na Educação Básica Do Brasil, Estados Unidos, França E Espanha Segundo Os Documentos Curriculares. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e62813>. Acesso em: 03 nov 2024

SILVEIRA, B. **As Dificuldades de Aprendizagem na Matemática: Discursos Legitimados por estudantes de Educação Básica**. Caçapava do Sul: Universidade Federal do Pampa, 2014.

SOUZA NETO, Alaim. **Do aprender ao ensinar com as tecnologias digitais: discussões atuais aos professores**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TAVARES, Daniela. **Clima organizacional para o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação**: estudo de caso numa escola de ensino fundamental e médio da cidade de Sapiranga/RS. Dissertação (Mestrado em Ciência da Educação com especialização em Tecnologia Educativa). Universidade do Minho/Braga - Portugal, 2015. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/43033>. Acesso em: 20 de jul. 2024.

TORTORA, Evandro. Os conhecimentos matemáticos e as experiências das crianças na Educação Infantil. **Nova Escola**. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/19954/os-conhecimentos-matematicos-e-as-experiencias-das-criancas-na-educacao-infantil#:~:text=Para%20finalizar%20esse%20texto%2C%20compartilho,Infantil%20e%20do%20Ensino%20Fundamental>. Acesso em: 6 out. 2024.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica**. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/anuario-da-educacao/>. Acesso em: 05 mar. 2025.

VALENTE, J. A. **Pensamento computacional na educação**. São Paulo: Penso, 2021

VIANA, Marcelo; **Na série ‘Origens’, conceitos para definir a matemática..** 09/04/2020. Disponível em: <https://impa.br/noticias/na-serie-origens-conceitos-para-definir-a-matematica/#:~:text=Ainda%20que%20n%C3%A3o%20exista%20consenso,conhecimento%20para%20manipular%20essas%20ferramentas%E2%80%9D>. Acesso em: 06 out 2024

WELLER, Wivian. Jovens no ensino médio: projetos de vida e perspectivas de futuro. In: DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares. (Org.). **Juventude e Ensino Médio: Sujeitos e Currículos em Diálogo**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014, p. 135-154.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

Evento: on-line

Data: 09/11, 23/11 e 07/12/2024

Horário: 10h às 12h (horário de Brasília)

Total de vagas: 80

Investimento: gratuito

OBS.: O link para participar dos 3 encontros on-line serão enviados pelo Whatsapp.

E-mail: _____

Nome: _____

Número do celular?: _____

Quais são as escolas e anos letivos que você leciona a disciplina de matemática:

Você participará dos 3 encontros on-line?

dias 09/11, 23/11 e 07/12/2024 (19h às 22h): () Sim () Não

Relate quais as dificuldades que os estudantes têm apresentado durante o ensino dos conteúdos de probabilidade e estatística em sala de aula?

Quais os motivos pelo qual você decidiu realizar essa formação?

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO 1º. ENCONTRO

Queremos saber como foi a sua experiência na formação: **TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**, realizada no dia 09/11/2024.

Responda a esta pesquisa rápida e conte-nos sua opinião. As respostas serão anônimas.

E-mail: _____

Nome: _____

Qual é a sua cidade e Estado? _____

Qual a sua idade? _____

Qual é o seu gênero? () Feminino () Masculino () Prefiro não informar

Quais as suas expectativas sobre as possibilidades de ensinar e aprender

Matemática a partir do uso de programação?

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO 2º. ENCONTRO

Descreva como foi a sua experiência na formação: **TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**, realizada no dia 23/11/2024 - das 10h até 12h.

As respostas serão anônimas.

E-mail: _____

Nome: _____

Qual é a sua cidade e Estado? _____

Qual a sua idade? _____

Qual é o seu gênero? () Feminino () Masculino () Prefiro não informar

Quais as suas expectativas sobre as possibilidades de ensinar e aprender Matemática a partir do uso de programação?

APÊNDICE D – FORMULÁRIO DE FEEDBACK DO EVENTO

Queremos saber como foi a sua experiência na formação: **TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICAS PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO.**

Responda a esta pesquisa rápida e conte-nos sua opinião. As respostas serão anônimas.

E-mail: _____

Nome: _____

Qual é a sua cidade e Estado? _____

Telefone para contato: _____

Comente como os conteúdos apresentados irão ajudar você no ensino da disciplina de matemática? _____

Você ficou satisfeito com:

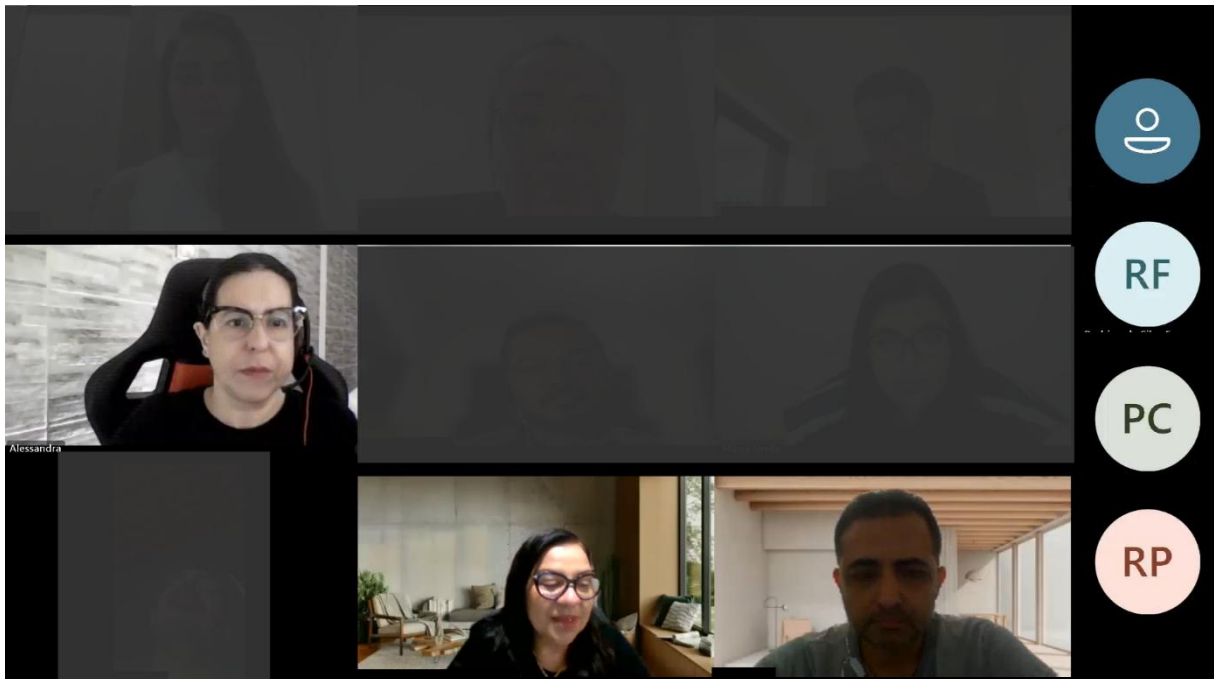
(Onde 1 = Muito insatisfeito e 5 = Muito satisfeito)

- conteúdo didático: 1 2 3 4 5
- exemplos abordados no curso: 1 2 3 4 5
- didática do palestrante: 1 2 3 4 5
- carga horária: 1 2 3 4 5
- atividades complementares: 1 2 3 4 5
- satisfação geral com a formação de hoje: 1 2 3 4 5

Narre como foi a sua experiência durante essa formação e como ela poderá contribuir para o ensino desses conteúdos didáticos durante as aulas?

APÊNDICE E – MOMENTOS DA FORMAÇÃO





7 Técnicas de programação orientadas à objetos

➤ **Orientação à objetos:** organiza o código em torno de objetos, que são representações de entidades do mundo real. Os conceitos básicos da orientação a objetos são:

➤ **Objetos:** São instâncias de uma classe, e são compostos por atributos e métodos.

➤ **Atributos:** são características do objetos

➤ **Métodos:** são as ações que o objeto pode realizar.

➤ **Classes:** São os modelos que dipificam o objeto.

Na classe teremos atributos e métodos do objeto

➤ **Atributos:** São as variáveis de classe, ou seja, eles definem a estrutura de uma classe.

As variáveis são pequenos espaços de memória reservados para armazenar dados.

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```



The image shows a Zoom meeting with two participants, both named 'Alessandra'. The main content is a screen share of two web-based programming environments.

The top window is **OnlineGDB** (onlinegdb.com). It shows a Python script named 'main.py' with the following code:

```
1 ...
2
3 Welcome to GDB Online.
4 GDB online is an online compiler and debugger tool for C, C++, Python, Java, PHP, Ruby, Perl,
5 C#, OCaml, VB, Swift, Pascal, Fortran, Haskell, Objective-C, Assembly, HTML, CSS, JS, SQLite, Prolog
6 Code, Compile, Run and Debug online from anywhere in world.
7
8 ...
9 print('Hello World!')
```

The bottom window is **myCompiler** (mycompiler.io/pt/new/python). It shows a Python script using Matplotlib to create a bar chart:

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2
3 categorias = ['Matemática', 'Português']
4 valores = [5, 4]
5
6 plt.bar(categorias, valores)
7
8 plt.xlabel('categorias')
9 plt.ylabel('valores')
10 plt.title('Disciplinas')
11
12 plt.show()
```

The output of the program is a bar chart titled "Disciplinas" with the following data:

Disciplina	Valor
Matemática	5
Português	4

The chart shows two blue bars: one for 'Matemática' with a value of 5, and one for 'Português' with a value of 4. The y-axis is labeled 'Valores' and ranges from 0 to 5. The x-axis is labeled 'Disciplinas'.

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.1 Probabilística:

- Amostragem Aleatória Simples:** Cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido.

```

import numpy as np
import pandas as pd

# Lista de alunos
alunos = ['Ana', 'Bruno', 'Carlos', 'Diana', 'Eduardo', 'Fernanda', 'Gustavo', 'Helena', 'Igor', 'Julia']



# Criando um DataFrame com os alunos
dados_alunos = pd.DataFrame({'Nome': alunos})

# Definindo o tamanho da amostra
tamanho_amostra = 4

# Seleção de uma amostra aleatória simples
amostra_alunos = dados_alunos.sample(n=tamanho_amostra, random_state=1)

print("Alunos Originais:")
print(dados_alunos)
print("\nAmostra Aleatória Simples:")
print(amostra_alunos)

```

42ym6wqx - Python - OneCo... x +

onecompiler.com/python/42ym6wqx

Google PubSub | Geral | Faculdade | Phyton | Tese Mestrado | Cursos Extensões | Todos os favoritos

OneCompiler

HelloWorld.py + NEW PYTHON RUN

```

1 import random
2
3 #criar array
4 espaco_amostral = [14, 35, 30, 19, 66, 27, 77, 45, 38]
5
6 #função choice é utilizada para
7 numero_randomico = random.choice(espaco_amostral)
8
9 #exibir o número randômico
10 print("número randômico:", numero_randomico)
11



```

STDIN

Input for the program (Optional)

Output:

número randômico: 27

The image shows a OneCompiler Python IDE interface. The code in the editor is as follows:

```

1 import random
2
3 #criar array
4 espaco_amostral = [14, 35, 30, 19, 66, 27, 77, 45, 38]
5
6 #função choice é utilizada para
7 numero_randomico = random.choice(espaco_amostral)
8
9 #exibir o número randômico
10 print("número randômico:", numero_randomico)
11

```

The output pane shows an error message:

```

File "/HelloWorld.py", line 7
    numero_randomico = random.choice(espaco
IndentationError: unexpected indent

```

The presentation slide below the IDE is titled "1 Conceitos básicos de amostragem" and contains the following content:

2. Tipos de Amostragem

2.1 Probabilística:

- Amostragem Aleatória Simples:** Cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido.

```

import numpy as np
import pandas as pd

# Lista de alunos
alunos = ['Ana', 'Bruno', 'Carlos', 'Diana', 'Eduardo', 'Fernanda', 'Gustavo', 'Helena', 'Igor', 'Julia']

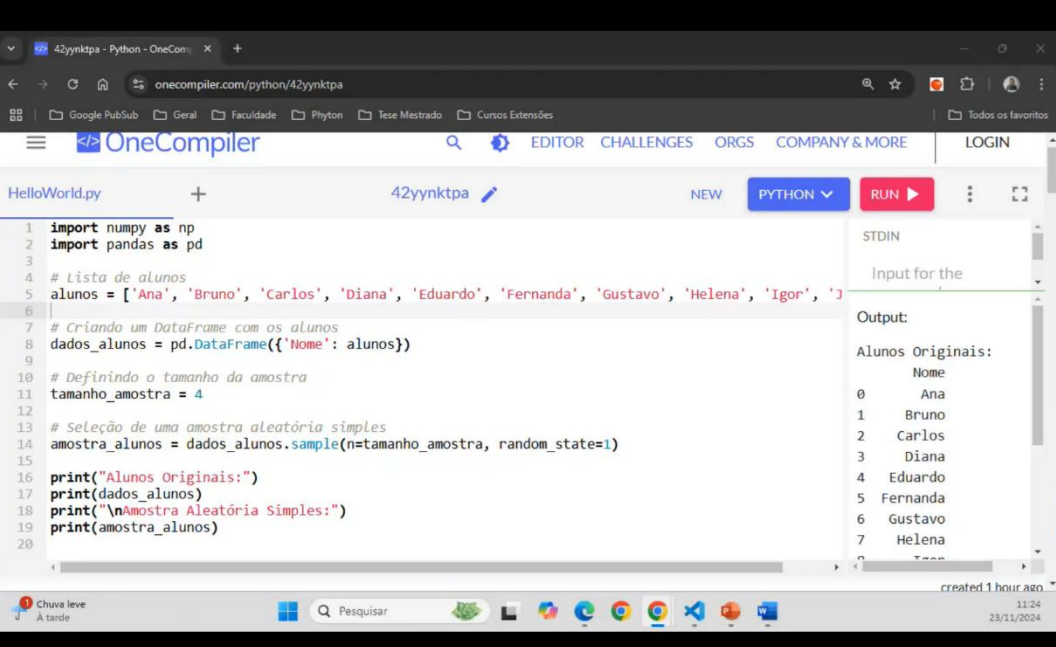
# Criando um DataFrame com os alunos
dados_alunos = pd.DataFrame({'Nome': alunos})

# Definindo o tamanho da amostra
tamanho_amostra = 4

# Seleção de uma amostra aleatória simples
amostra_alunos = dados_alunos.sample(n=tamanho_amostra, random_state=1)

print("Alunos Originais:")
print(dados_alunos)
print("\nAmostra Aleatória Simples:")
print(amostra_alunos)

```



The screenshot shows a web-based Python IDE (OneCompiler) with a Python script and its output. The script defines a list of student names, creates a DataFrame, and uses pandas to sample 4 students randomly. The output displays the original list and the sampled names.

```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3
4 # Lista de alunos
5 alunos = ['Ana', 'Bruno', 'Carlos', 'Diana', 'Eduardo', 'Fernanda', 'Gustavo', 'Helena', 'Igor', '']
6
7 # Criando um DataFrame com os alunos
8 dados_alunos = pd.DataFrame({'Nome': alunos})
9
10 # Definindo o tamanho da amostra
11 tamanho_amostra = 4
12
13 # Seleção de uma amostra aleatória simples
14 amostra_alunos = dados_alunos.sample(n=tamanho_amostra, random_state=1)
15
16 print("Alunos Originais:")
17 print(dados_alunos)
18 print("\nAmostra Aleatória Simples:")
19 print(amostra_alunos)
20
```

Output:

```
Alunos Originais:
  Nome
0  Ana
1  Bruno
2  Carlos
3  Diana
4  Eduardo
5  Fernanda
6  Gustavo
7  Helena
8  Igor
```

created 1 hour ago

Chuva leve À tarde

Pesquisar

11:24 23/11/2024

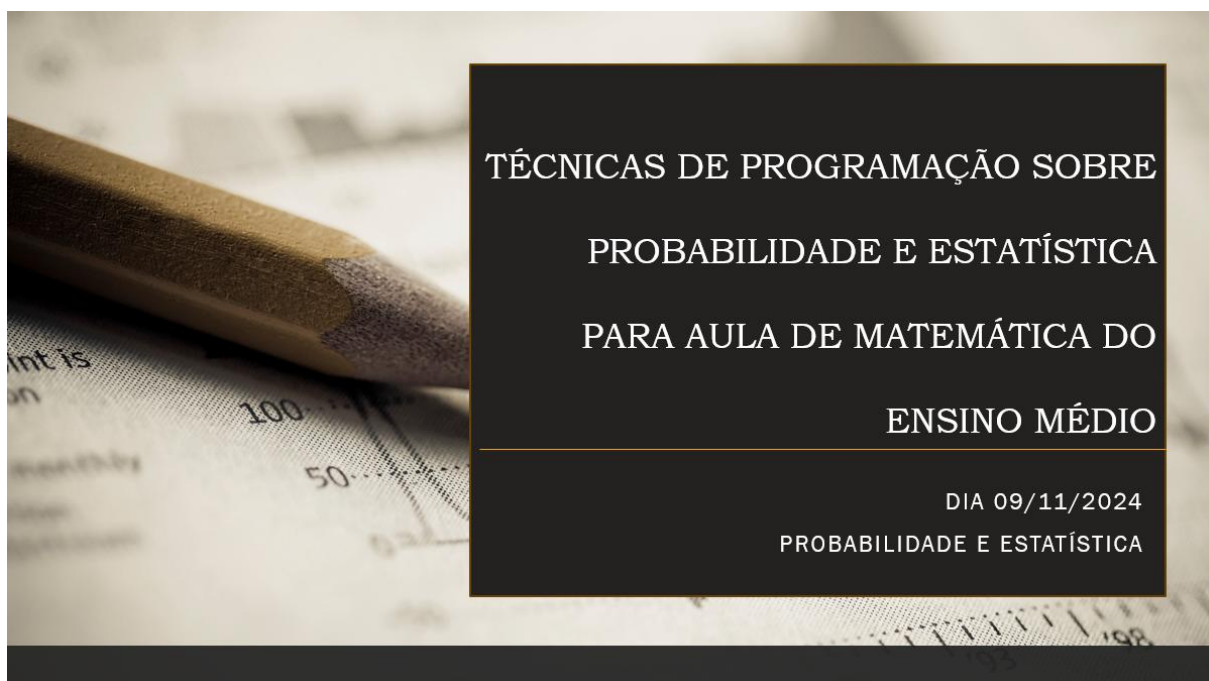
RP +3

Alessandra

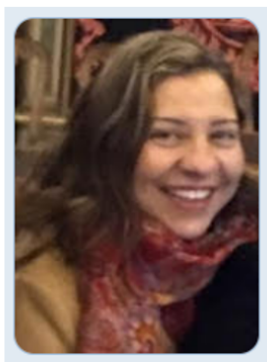
Adriana Barroso de Azevedo

APÊNDICE F – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 1º ENCONTRO

Este apêndice tem o objetivo de apresentar o conteúdo programático compartilhado com os participantes do primeiro encontro do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.



Apresentação - Orientadora



Dra. Adriana Barroso de Azevedo

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso (1993), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (1997) e doutorado em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo (2002), pós doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). Atualmente é professora titular no PPGE da Universidade Metodista de São Paulo e professora convidada no PPGE da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É diretora Nacional de Educação da Rede Metodista de Educação. Tem experiência na área de Educação, é pesquisadora Narrativa atuando principalmente nos seguintes temas: educação a distância, educação básica, educação inclusiva, tecnologias digitais de informação e comunicação e epistemologia da pesquisa narrativa.

Apresentação

César Augusto do Prado Moraes



Possui graduação em Matemática pela Fundação Educacional de Penápolis (2004); Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012); Letras - Português/Inglês(2019), História(2021) e Ciências Biológicas(2021) pelo Centro Universitário de Jales e Geografia pelo Centro Universitário FAVENI(2022); especializações em Metodologia do Ensino e Aprendizagem da Matemática pela Faculdade São Luís (2007) , Educação e Neurociências pela Faculdades Integradas Campos Salles (2019), Educação Inclusiva com Ênfase em Autismo pela Faculdade Casa Branca (2021) e Educação Matemática pela Faculdade Unida de São Paulo (2022), mestrado (2010) e doutorado (2018) em Educação pela Universidade Metodista de São Paulo e Pós-doutorado em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2021). Atualmente é professor universitário adjunto na Universidade Federal do Piauí, campus Bom Jesus- PI. Tem experiência na área de Matemática e Pedagogia, atuando principalmente nos seguintes temas: Estatística, Bioestatística, Matemática Financeira, Avaliação Educacional , Gestão Escolar , Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática ,Tecnologia da Educação, História da Educação, Filosofia da Educação, Psicologia da Educação e Ética na Educação. Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo na linha de Formação de Educadores.

Apresentação – Mestrando

Alessandra Soares dos Santos



Possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Claretiano (2011), pós-graduação em Segurança da Informação pela Faculdade Impacta (2013), pós-graduação em Master em Information Systems em Arquitetura e Engenharia de Software pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (2023), mestrando em Educação pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É produtora de material didático nas disciplinas de Tecnologia da Informação. Possui experiência em docência nas disciplinas de computação pelo Senac Vila Prudente, Codenation e Senai Santa Catarina. É Arquiteta de Tecnologia no Banco BV.

OBJETIVO DESTA FORMAÇÃO

Apresentar novas ferramentas didáticas para o ensino da Matemática e, principalmente, nos conteúdos de Estatística e Probabilidade

Aprender linguagem Python

Utilizar Python para resoluções de Matemática

Utilizar essa ferramenta didática em sala de aula

AGENDA

- 1 O que é probabilidade?
 - ponto amostral
 - espaço amostral
- 2 Tipos de probabilidade
- 3 Eventos na probabilidade
- 4 Fórmula da probabilidade
- 5 Como calcular a probabilidade
- 6 Diferenças entre probabilidade e estatística
- 7 Técnicas de programação orientada à objetos
- 8 Introdução à linguagem Python e suas principais estruturas
- 9 Exercícios

1 O que é probabilidade?

- A a frequência relativa que se espera que um evento ocorra.
- De acordo com (LOPES, MEIRELLES; 2005, p.1), suas raízes apareceram principalmente nos jogos e apostas.
Outra forma de explicar a probabilidade,

"A probabilidade além de ter suas raízes na solução de problemas de jogos também as tem no processamento de dados estatísticos. Os problemas estatísticos mais importantes que requerem o pensamento probabilístico originam-se no processo de amostras." (LOPES, MEIRELLES; 2005, p.1)

➔ Exemplo:

Em um saco com 692 M&Ms você encontrou 151 azuis.

Qual a porcentagem de M&M azuis?

Se retirar um M&M qual a chance de que ele seja azul?

1 O que é probabilidade?

➔ Proposta de resolução:

Em um saco com 692 M&Ms você encontrou 151 azuis.

Qual a porcentagem de M&M azuis?

$$151/692=0,218= 22\%$$

Se retirar um M&M qual a chance de que ele seja azul?

22%

Como utilizar técnicas de programação para explicar esse conceito / resolução?



1 O que é probabilidade?

- **Ponto amostral:** é uma das possíveis ocorrências ou resultados do experimento.
- **Experimento:** são processos que, mesmo repetidos várias vezes sob condições semelhantes, apresentam resultados imprevisíveis.
- **Espaço amostral (Ω ou S):** é um conjunto formado por todos os pontos amostrais de um experimento. É o conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento.

➔ **Exemplo:**

Determine o espaço amostral do seguinte experimento:

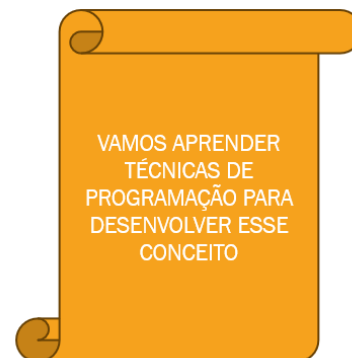
a) lançamento de uma moeda

1 O que é probabilidade?

➔ **Proposta de resolução:**

Determine o espaço amostral do seguinte experimento:

a) lançamento de uma moeda ➔ **Experimento**
 resolução: {Ca, Co} ➔ **Espaço Amostral**
 Ponto amostral



2 Tipos de probabilidade

- **Clássica:** utilizada quando todos os resultados possíveis são igualmente prováveis e há um número finito de casos possíveis (resultado igualmente prováveis).

Fórmula: $P = \text{número casos favoráveis} / \text{número de casos possíveis}$

Proposta de Resolução: Um Dado possui o espaço amostral {1,2,3,4,5,6}.

Se eu escolher o número 3, qual é o resultado:

$$P(3) = 1/6 \rightarrow 0,167$$

- **Empírica:** conhecida também como frequentista, é calculada a partir de repetições do experimento e análise dos resultados (baseada em uma pesquisa).

Fórmula: $P = \text{número de ocorrências do evento} / \text{total de observações}$

Proposta de Resolução: Um dado é lançado 100 vezes. Se o número 4 aparecer 25 vezes, a probabilidade empírica de obter um 4 em um lançamento seria:

$$P(4) = 25/100 = 0,25 \text{ ou } 25\%$$

2 Tipos de probabilidade

- **Subjetiva:** resulta da intuição, de suposições fundamentadas e estimativas (palpite).

Fórmula: $P = \text{proposta do evento ocorrer} / \text{total de observações}$

Proposta de Resolução: Em uma pesquisa Gallup (empresa americana de pesquisa de opiniões), entre 855 adultos escolhidos aleatoriamente, 710 confirmaram ter voado em algum avião comercial. Como representar essa probabilidade:

$$P(\text{voar em avião comercial}) = 710 / 855 \rightarrow 0,83\%$$

3 Eventos na probabilidade

➤ **Simples:** possui apenas um pontos amostral.

Exemplo: Sair “cara” em um lançamento de uma moeda

O evento de sair cara possui um único elemento. $E = \{\text{cara}\}$

O seu número de elementos é $n(E) = 1$

➤ **Certo:** evento que é igual ao espaço amostral, com probabilidade de ocorrência de 100%.

Exemplo: uma delegação feminina de futebol tem 32 jogadoras. Qual a probabilidade de um delas ser sorteada e ser mulher:

$$P = 32 / 32 = 1 \rightarrow 100\%$$

3 Eventos na probabilidade

➤ **Impossível:** evento que é igual ao conjunto vazio, com 0% de chances de ocorrência

Exemplo: Imagine que temos uma caixa com bolas numeradas de 1 a 20 e que todas as bolas são vermelhas. O evento “tirar um número maior que 21” é impossível, visto que o maior número é 20.

$$P = 21 / 0 = 0$$

➤ **Provável:** evento que tem possibilidade de acontecer, com chances de 0 a 1, ou seja, de 0% a 100%.

Exemplo: Em um lançamento de dados, qual a chance de sair um número par?

Proposta de Resolução: Um Dado possui o espaço amostral $\{1,2,3,4,5,6\}$.

$$P(\text{par}) = 3/6 \rightarrow 0,5$$

4 Fórmula da probabilidade

$$P(A) = n(A) / n(S), \text{ sendo:}$$

P(A): probabilidade do evento A ocorrer

n(S ou Ω): número total de casos possíveis (número de elementos do espaço amostral)

n(A): número de casos favoráveis ao evento

5 Como calcular a probabilidade

➤ Cálculo da probabilidade: é realizado pela razão entre o número de casos favoráveis ao evento e o número de casos possíveis:

Exemplo: um baralho comum apresenta 52 cartas, 4 de cada naipe: ouros, copas, espadas e paus. Ao se tirar 1 carta de um baralho, qual é a probabilidade de ela ser um rei? Temos 4 reis, sendo esse o número de elementos de nosso evento.

$$P(\text{rei}) = 4 / 52 = 7,69\%$$

Exemplo: Ao se retirar uae um baralho, qual é a probabilidade de sair uma carta de ouros? São 13 cartas de ouro (evento) e um total de 52 cartas (espaço amostral).

$$P(\text{ouro}) = 13 / 52 = 25\%$$

6 Diferenças entre probabilidade e estatística

- **Estatística:** É a área de conhecimento que estuda a coleta, representação e análise de dados.
- **Probabilidade:** Ela é uma parte da estatística que compreende o estudo de eventos aleatórios e incertos.

DIFERENCIAL DESSA FORMAÇÃO EM TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

Vamos aprender a utilizar os

principais comandos da

linguagem Python para

explicar

Estatística e Probabilidade

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```



7 Técnicas de programação orientadas à objetos

- **Orientação à objetos:** organiza o código em torno de objetos, que são representações de entidades do mundo real. Os conceitos básicos da orientação a objetos são:
 - **Objetos:** São instâncias de uma classe, e são compostos por atributos e métodos.
 - Atributos: são características dos objetos
 - Métodos: são as ações que o objeto pode realizar.
 - **Classes:** São os modelos que duplicam o objeto.
 - Na classe teremos atributos e métodos do objeto
 - **Atributos:** São as variáveis de classe, ou seja, eles definem a estrutura de uma classe.
 - As variáveis são pequenos espaços de memória reservados para armazenar dados.

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```

8 Introdução à linguagem Python e suas principais estruturas

- **Python:** linguagem de programação de fácil aprendizagem e muito utilizada para ciência de dados, *softwares* e *machine learning*. Através dessa linguagem, conseguimos produzir gráficos que apresentam os resultados das propabilidades extraídas da Estatística.

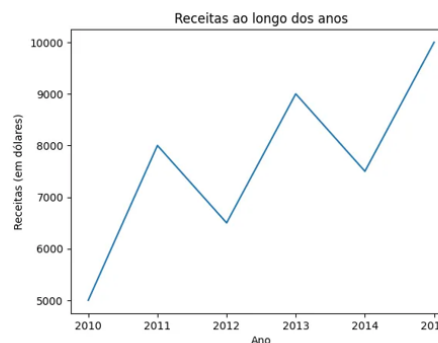
```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```



9 Exercícios

As resoluções serão apresentadas nessa formação

Como aprender a criar variáveis:

Tipo texto: `str (string)`

Tipo inteiro: `int`

Tipo número real: `float`

Tipo booleano: `bool`

Para executar os comandos em Python, vamos acessar o site <https://www.mycompiler.io/pt/new/python>

Vamos digitar os comandos a seguir para descobrir qual é o tipo das variáveis:

```
print (type("Alessandra"))
```

```
print (type("32"))
```

```
print*(type(1.71))
```

```
print*(type(true))
```

9 Exercícios

1. Converter as variáveis em outros tipos de dados:

```
altura = float("1.70") #converter texto para float
idade = int("24") #converter string para inteiro
altura_texto = str(1.70) #converter float em texto
print(altura, idade, altura_texto)
```

2. Um Dado possui o espaço amostral {1,2,3,4,5,6}

Se eu escolher o número 3, qual é o resultado: $P(3) = 1/6 \rightarrow 0,167$

3. Um dado é lançado 100 vezes. Se o número 4 aparecer 25 vezes, a probabilidade empírica de obter um 4 em um lançamento seria: $P(4) = 25/100 = 0,25$ ou 25%

9 Exercícios

4. Gráfico: Vamos representar as receitas (em dólares) ao longo de 6 anos

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```



9 Exercícios

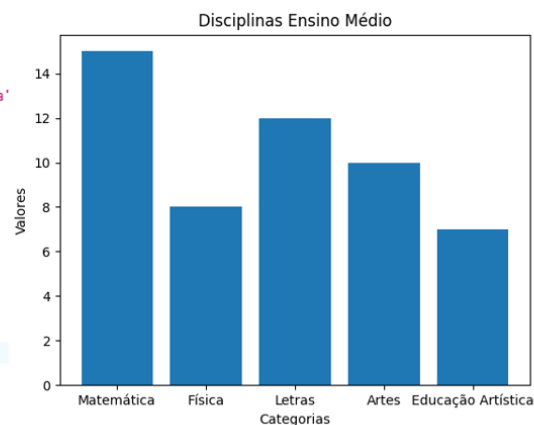
5. Gráfico: Vamos representar as disciplinas do Ensino Médio

```
import matplotlib.pyplot as plt
categorias = ['Matemática', 'Física', 'Letras', 'Artes', 'Educação Artística']
valores = [15, 8, 12, 10, 7]

# Criar o gráfico de barras
plt.bar(categorias, valores)

# Adicionar rótulos e título
plt.xlabel('Categorias')
plt.ylabel('Valores')
plt.title('Disciplinas Ensino Médio')

# Exibir o gráfico
plt.show()
```



9 Exercícios

6. Gráfico de pizza: proposta para a criação de um gráfico de distribuição de frutas

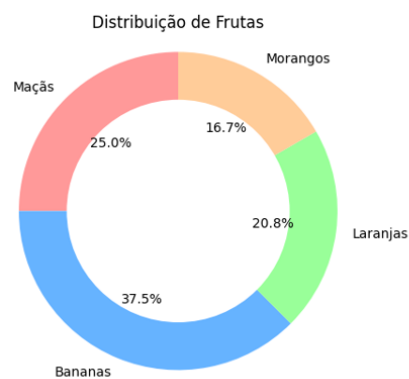
```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o gráfico de pizza
labels = ['Maçãs', 'Bananas', 'Laranjas', 'Morangos']
quantidades = [30, 45, 25, 20]
cores = ['#ff9999', '#66b3ff', '#99ff99', '#ffcc99']

# Criação do gráfico de pizza
plt.pie(quantidades, labels=labels, colors=cores,
        autopct='%1.1f%%', startangle=90)

# Adiciona um círculo no meio para transformar em um gráfico de pizza
centro_circulo = plt.Circle((0, 0), 0.70, fc='white')
fig = plt.gcf()
fig.gca().add_artist(centro_circulo)

# Ajustes estéticos
plt.axis('equal') # Para garantir que o gráfico seja exibido como um círculo
plt.title('Distribuição de Frutas')

# Mostra o gráfico de pizza
plt.show()
```



Referências

ESTATÍSTICA I. PROBABILIDADE. Aulas 2. **Professor Regina Meyer Branski**. Page 2. © 2010 Pearson Prentice Hall. Todos os direitos reservados.

Probabilidade. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/probabilidade.htm>>. Acesso em: 20 de out. de 2024.

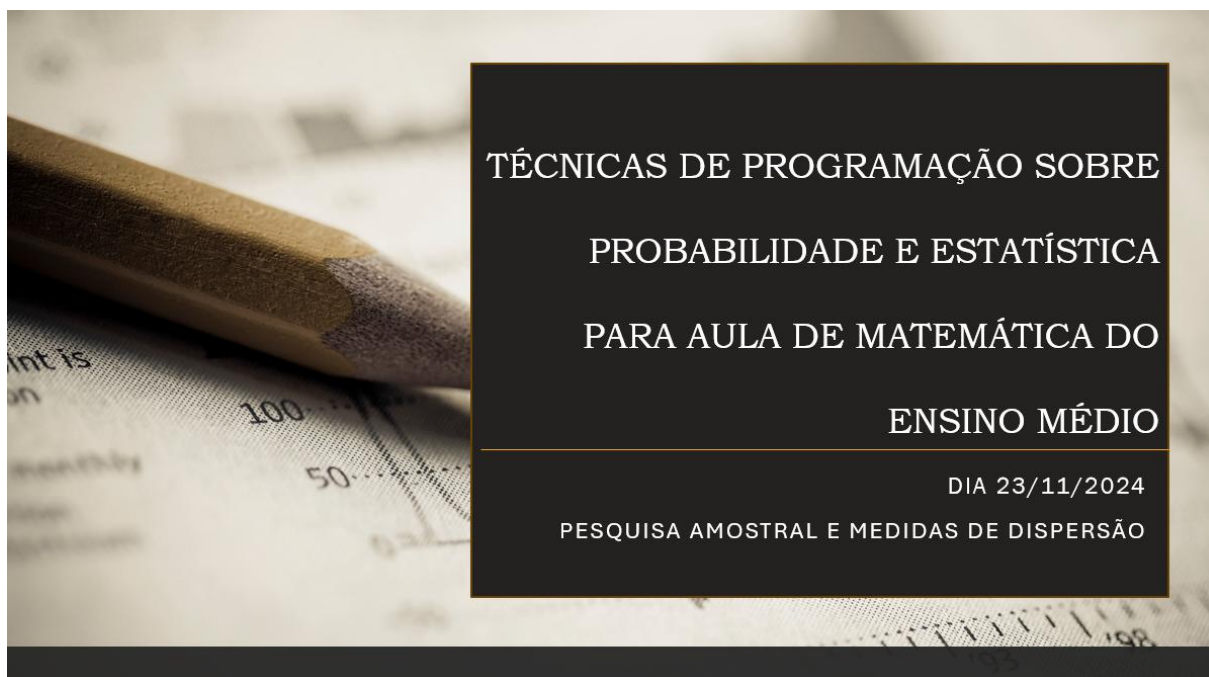
Lopes, C. E., & Meirelles, E. (2005). **O Desenvolvimento da Probabilidade e da Estatística**. *ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA*, 18, 1-8.

COSTA, N. P. L. O. Estatística. **São Paulo: Edgard Blücher**, 2002.

PIANA, C.F.B; MACHADO, A.A; SELAU, L.P.R. **Estatística Básica**. Departamento de Matemática e Estatística. 2013. (Apostila). Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: https://www.ufrgs.br/probabilidade-estatistica/extra/material/apostila_de_estadistica_basica.pdf. "Veja mais sobre "Probabilidade" em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/probabilidade.htm>

APÊNDICE G – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 2º. ENCONTRO

Este apêndice tem o objetivo de apresentar o conteúdo programático compartilhado com os participantes do segundo encontro do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.



Apresentação - Orientadora



Dra. Adriana Barroso de Azevedo

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso (1993), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (1997) e doutorado em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo (2002), pós doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). Atualmente é professora titular no PPGE da Universidade Metodista de São Paulo e professora convidada no PPGE da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É diretora Nacional de Educação da Rede Metodista de Educação. Tem experiência na área de Educação, é pesquisadora Narrativa atuando principalmente nos seguintes temas: educação a distância, educação básica, educação inclusiva, tecnologias digitais de informação e comunicação e epistemologia da pesquisa narrativa.

Apresentação

César Augusto do Prado Moraes



Possui graduação em Matemática pela Fundação Educacional de Penápolis (2004); Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012); Letras - Português/Inglês(2019), História(2021) e Ciências Biológicas(2021) pelo Centro Universitário de Jales e Geografia pelo Centro Universitário FAVENI(2022); especializações em Metodologia do Ensino e Aprendizagem da Matemática pela Faculdade São Luís (2007) , Educação e Neurociências pela Faculdades Integradas Campos Salles (2019), Educação Inclusiva com Ênfase em Autismo pela Faculdade Casa Branca (2021) e Educação Matemática pela Faculdade Unida de São Paulo (2022), mestrado (2010) e doutorado (2018) em Educação pela Universidade Metodista de São Paulo e Pós-doutorado em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2021). Atualmente é professor universitário adjunto na Universidade Federal do Piauí, campus Bom Jesus- PI. Tem experiência na área de Matemática e Pedagogia, atuando principalmente nos seguintes temas: Estatística, Bioestatística, Matemática Financeira, Avaliação Educacional , Gestão Escolar , Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática ,Tecnologia da Educação, História da Educação, Filosofia da Educação, Psicologia da Educação e Ética na Educação. Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo na linha de Formação de Educadores.

Apresentação – Mestrando

Alessandra Soares dos Santos



Possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Claretiano (2011), pós-graduação em Segurança da Informação pela Faculdade Impacta (2013), pós-graduação em Master em Information Systems em Arquitetura e Engenharia de Software pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (2023), mestrando em Educação pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É produtora de material didático nas disciplinas de Tecnologia da Informação. Possui experiência em docência nas disciplinas de computação pelo Senac Vila Prudente, Codenation e Senai Santa Catarina. É Arquiteta de Tecnologia no Banco BV.

OBJETIVO DESTA FORMAÇÃO

Apresentar novas ferramentas didáticas para o ensino da Matemática e, principalmente, nos conteúdos de Estatística e Probabilidade

Aprender linguagem Python

Utilizar Python para resoluções de Matemática

Utilizar essa ferramenta didática em sala de aula

AGENDA

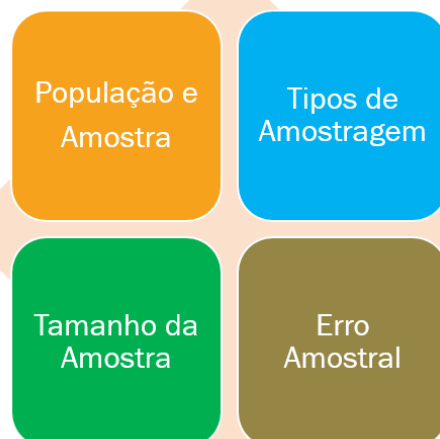
- 1 Conceitos básicos de amostragem
- 2 Tipos de variáveis: média, modal, e mediana
- 3 Medidas de dispersão: amplitude e desvio
- 4 Técnicas de programação orientada à objetos - Python
- 5 Exercícios

1 Conceitos básicos de amostragem

A amostragem é um processo estatístico essencial, especialmente quando trabalhamos com grandes populações.

Então, neste tópico vamos explicar alguns conceitos comuns sobre amostragem, são eles:

- População e Amostra
- Tipos de Amostragem
- Tamanho da Amostra
- Erro Amostral



1 Conceitos básicos de amostragem

1. População e Amostra

- **População:** Conjunto completo de itens ou pessoas sobre os quais queremos obter informações.
- **Amostra:** Subconjunto da população, selecionado para análise.

Exemplo: Pesquisa da estatura de uma escola com 90 alunos (**população: 90 alunos**) usando uma **amostra de 10%** da população:

1. numeram-se os alunos de 1 a 90;

2. sorteiam-se 9 números (10% de 90) usando algum **mecanismo aleatório** ou através de uma

[Tabela de Números Aleatórios](#): 14 35 30 19 66 27 77 45 38

COMO É O MECÂNISMO
ALEATÓRIO EM PYTHON?

1 Conceitos básicos de amostragem

2. sorteiam-se 9 números (10% de 90) usando algum **mecanismo aleatório** ou através de uma

Tabela de Números Aleatórios: 14 35 30 19 66 27 77 45 38

COMO É O MECÂNISMO ALEATÓRIO EM PYTHON?

```
#biblioteca random permite trabalhar com números randômicos  
import random
```

```
#criar array  
espaco_amostral = [14, 35, 30, 19, 66, 27, 77, 45, 38]
```

```
#função choice é utilizada para  
numero_randomico = random.choice(espaco_amostral)
```

```
#exibir o número randômico  
print("número randômico:", numero_randomico)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

Probabilística

Aleatória Simples

Sistemática

Estratificada

Conglomerados

Não-Probabilística

Conveniência

Intencional

Por Cotas

Bola de Neve

Desproporcional

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.1 Probabilística:

- **Amostragem Aleatória Simples:** Cada elemento da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido.

```
import numpy as np
import pandas as pd

# Lista de alunos
alunos = ['Ana', 'Bruno', 'Carlos', 'Diana', 'Eduardo', 'Fernanda', 'Gustavo', 'Helena', 'Igor', 'Julia']

# Criando um DataFrame com os alunos
dados_alunos = pd.DataFrame({'Nome': alunos})

# Definindo o tamanho da amostra
tamanho_amostra = 4

# Seleção de uma amostra aleatória simples
amostra_alunos = dados_alunos.sample(n=tamanho_amostra, random_state=1)

print("Alunos Originais:")
print(dados_alunos)
print("\nAmostra Aleatória Simples:")
print(amostra_alunos)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.1 Probabilística:

- **Amostragem Sistemática:** Quando os elementos da população já estão ordenados, não é necessário construir um sistema de referência ou de amostragem.

```
import numpy as np
#Tamanho da população e da amostra
populacao_tamanho = 1000
amostra_tamanho = 100

#Gerar uma população de exemplo
populacao = np.arange(populacao_tamanho)
#Calcular o intervalo (k) de amostragem
intervalo = populacao_tamanho // amostra_tamanho #divisão inteira

#Selecionar um ponto de partida aleatório entre 0 e o intervalo
ponto_de_partida = np.random.randint(0, intervalo)

#Selecionar a amostra usando amostragem sistemática
amostra_sistemática = populacao[ponto_de_partida::intervalo]
#operador:: indica a posição do índice

print("População:", populacao)
print("Amostra Sistemática:", amostra_sistemática)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

```

2. Tipos de Amostragem      import numpy as np
                              import pandas as pd

2.1 Probabilística:        #Criação de um DataFrame de exemplo com estudantes e seus cursos
                              dados = pd.DataFrame({'ID': np.arange(1, 101),
                              'Curso': ['Engenharia'] * 30 +
                              ['Medicina'] * 40 + ['Direito'] * 30,
                              'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100) })

•Amostragem Estratificada:
                              #Notas variando de 0 a 10

A população é dividida em subgrupos (estratos), e amostras são retiradas de cada estrato.
                              #Tamanho da amostra desejada por curso
                              amostra_tamanhos = {'Engenharia': 10, 'Medicina': 15, 'Direito': 10}

                              #Amostragem estratificada manual
                              amostra = pd.DataFrame()

                              #Engenharia
                              estrato_engenharia = dados[dados['Curso'] == 'Engenharia']
                              amostra_engenharia = estrato_engenharia.sample(n=amostra_tamanhos
                              ['Engenharia'], random_state=42)
                              amostra = pd.concat([amostra, amostra_engenharia])

```

1 Conceitos básicos de amostragem

```

2. Tipos de Amostragem      #Medicina
                              estrato_medicina = dados[dados['Curso'] == 'Medicina']
                              amostra_medicina =
                              estrato_medicina.sample(n=amostra_tamanhos['Medicina'], random_state=42)

2.1 Probabilística:        amostra = pd.concat([amostra, amostra_medicina])

•Amostragem Estratificada:
                              #Direito
                              estrato_direito = dados[dados['Curso'] == 'Direito']
                              amostra_direito = estrato_direito.sample(n=amostra_tamanhos['Direito'],
                              random_state=42)
                              amostra = pd.concat([amostra, amostra_direito])

CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO EM PYTHON

                              print("Dados Originais:")
                              print(dados)
                              print("\nAmostra Estratificada:")
                              print(amostra)

```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.1 Probabilística:

- **Amostragem por Conglomerados:** A população é dividida em grupos (conglomerados), e alguns grupos são selecionados aleatoriamente para análise completa.

```
import numpy as np
import pandas as pd

#Criação de um DataFrame de exemplo com estudantes agrupados em classes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Classe': np.repeat(np.arange(1, 11), 10),
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100)
})

#10 conglomerados (classes) com 10 estudantes cada
#Notas variando de 0 a 10

#Seleção de conglomerados (classes) aleatórios
np.random.seed(42)
conglomerados_selecionados = np.random.choice(dados['Classe'].unique(), size=3,
replace=False)

#Filtrando os dados para incluir apenas os conglomerados selecionados
amostra_conglomerados = dados[dados['Classe'].isin(conglomerados_selecionados)]

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nConglomerados Selecionados:", conglomerados_selecionados)
print("Amostra por Conglomerados:")
print(amostra_conglomerados)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.2 Não-Probabilística:

- **Amostragem por conveniência:** É uma técnica de amostragem em que os indivíduos são selecionados com base em sua disponibilidade e acessibilidade. Essa técnica é geralmente utilizada quando é difícil ou impossível obter uma amostra representativa da população de interesse.

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Nome': [f'Estudante {i}' for i in range(1, 101)],
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100) # Notas variando de 0 a 10
})

# Seleção de uma amostra por conveniência (os primeiros 20 estudantes)
amostra_conveniencia = dados.head(20)

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra por Conveniência:")
print(amostra_conveniencia)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.2 Não-Probabilística:

• **Amostragem intencional:** É uma técnica de seleção de amostras em que a pessoa que está fazendo a pesquisa, escolhe cuidadosamente os indivíduos ou unidades de interesse com base em algum critério pré-determinado.

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Nome': [f'Estudante {i}' for i in range(1, 101)],
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100) # Notas variando de 0 a 10
})

# Seleção de uma amostra intencional (estudantes com nota acima de 8)
amostra_intencional = dados[dados['Nota'] > 8]

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra Intencional:")
print(amostra_intencional)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.2 Não-Probabilística:

Amostragem por cotas: É uma técnica de seleção de amostras em que a pessoa que está fazendo a pesquisa define previamente certos critérios de inclusão para a escolha dos participantes da pesquisa.

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Curso': ['Engenharia'] * 30 + ['Medicina'] * 40 + ['Direito'] * 30,
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100) # Notas variando de 0 a 10
})

# Definindo cotas: queremos 10 estudantes de Engenharia, 15 de Medicina e 5 de Direito
cota_engenharia = dados[dados['Curso'] == 'Engenharia'].sample(n=10, random_state=42)
cota_medicina = dados[dados['Curso'] == 'Medicina'].sample(n=15, random_state=42)
cota_direito = dados[dados['Curso'] == 'Direito'].sample(n=5, random_state=42)

# Concatenando as cotas para formar a amostra final
amostra_cotas = pd.concat([cota_engenharia, cota_medicina, cota_direito])

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra por Cotas:")
print(amostra_cotas)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

```
import pandas as pd
import numpy as np
```

2.2 Não-Probabilística:

Amostragem bola de neve:

É uma técnica de seleção de amostras em que o pesquisador começa selecionando alguns participantes que se encaixam nos critérios de inclusão da pesquisa.

```
#Lista inicial de participantes (semente)
participantes_iniciais = ['Participante 1', 'Participante 2']

#Dicionário simulando indicações de novos participantes
indicacoes = {
    'Participante 1': ['Participante 3', 'Participante 4'],
    'Participante 2': ['Participante 5', 'Participante 6'],
    'Participante 3': ['Participante 7', 'Participante 8'],
    'Participante 4': ['Participante 9', 'Participante 10']
}

#Etapa 1: Adicionando participantes iniciais
amostra_bola_de_neve = participantes_iniciais.copy()
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

```
#Etapa 2: Adicionando participantes indicados pelos iniciais
novos_participantes = []
```

2.2 Não-Probabilística:

```
novos_participantes.extend(indicacoes.get('Participante 1', []))
novos_participantes.extend(indicacoes.get('Participante 2', []))
```

Amostragem bola de neve:

```
amostra_bola_de_neve.extend(novos_participantes)
```

CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO EM PYTHON

```
#Etapa 3: Adicionando participantes indicados pelos novos participantes
novos_participantes_temp = []
novos_participantes_temp.extend(indicacoes.get('Participante 3', []))
novos_participantes_temp.extend(indicacoes.get('Participante 4', []))
amostra_bola_de_neve.extend(novos_participantes_temp)
```

```
print("Amostra Final (Bola de Neve):")
print(amostra_bola_de_neve)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.2 Não-Probabilística:

- **Amostragem desproporcional:** É uma técnica de seleção de amostras em que a pessoa que está fazendo a pesquisa escolhe deliberadamente um número diferente de participantes de cada grupo ou subgrupo da população, com base em um critério pré-determinado.

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com diferentes grupos
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Grupo': ['Grupo A'] * 40 + ['Grupo B'] * 30 + ['Grupo C'] * 30,
    'Valor': np.random.uniform(0, 100, 100)
})

# Definindo os tamanhos desproporcionais para cada grupo
amostra_desproporcional = {
    'Grupo A': 10,
    'Grupo B': 15,
    'Grupo C': 5
}
```

1 Conceitos básicos de amostragem

2. Tipos de Amostragem

2.2 Não-Probabilística:

Amostragem desproporcional:

CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO EM PYTHON

```
#Selecionando amostras desproporcionais
amostra_A = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo
A'].sample(n=amostra_desproporcional['Grupo A'], random_state=42)
amostra_B = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo
B'].sample(n=amostra_desproporcional['Grupo B'], random_state=42)
amostra_C = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo
C'].sample(n=amostra_desproporcional['Grupo C'], random_state=42)

#Concatenando as amostras para formar a amostra final
amostra_final = pd.concat([amostra_A, amostra_B, amostra_C])

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra Desproporcional:")
print(amostra_final)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

3. Tamanho da Amostra

O tamanho da amostra refere-se ao número de observações ou elementos que são selecionados a partir de uma população para compor uma amostra. A escolha do tamanho adequado da amostra é crucial para garantir a representatividade dos dados e a precisão das inferências estatísticas.

Importância do Tamanho da Amostra

- **Precisão:** Um tamanho de amostra maior tende a reduzir o erro amostral, proporcionando estimativas mais precisas da população.
- **Confiança:** Um tamanho adequado de amostra permite a construção de intervalos de confiança mais estreitos e conclusões mais confiáveis.
- **Variabilidade:** Levar em conta a variabilidade da população ajuda a determinar o tamanho da amostra necessário para capturar essa variabilidade de forma representativa.

```
import math
```

```
#Parâmetros para o cálculo do tamanho da amostra
Z = 1.96 #valor Z para 95% de nível de confiança
p = 0.5 #proporção da população
e = 0.05 #margem de erro
```

```
#Cálculo do tamanho da amostra
n = (Z**2 * p * (1 - p)) / (e**2)
```

```
#Arredondando para o próximo número inteiro
n = math.ceil(n)
```

```
print("Tamanho da Amostra:", n)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

4. Erro Amostral

- **Erro de Amostragem:** Diferença entre as medidas da população e da amostra devido ao fato de a amostra ser apenas uma parte da população.

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

```
# Gerar uma população de exemplo
np.random.seed(1)
populacao = np.random.randint(1, 3000, size=1000)
```

```
# Calcular a média da população
media_populacao = np.mean(populacao)
```

```
# Selecionar uma amostra aleatória
amostra = np.random.choice(populacao, size=100, replace=False)
```

```
# Calcular a média da amostra
media_amostra = np.mean(amostra)
```

1 Conceitos básicos de amostragem

4. Erro Amostral

- Erro de Amostragem:

CONTINUAÇÃO DO CÓDIGO EM PYTHON

```
# Calcular o erro de amostragem
erro_amostragem = media_amostra - media_populacao

print("Média da População:", media_populacao)
print("Média da Amostra:", media_amostra)
print("Erro de Amostragem:", erro_amostragem)
```

2 Tipos de variáveis: média, modal, e mediana

Tipos de variáveis

Média: Soma de todos os valores dividida pelo número de valores.

```
import numpy as np

# Lista de valores
valores = [10, 15, 10, 20, 30, 25, 10]

# Calcular a média
media = np.mean(valores)

print("Valores:", valores)
print("Média:", media)
```

2 Tipos de variáveis: média, modal, e mediana

Tipos de variáveis

Moda: Valor que mais se repete em um conjunto de dados.

```
import pandas as pd

#Lista de valores
valores = [10, 15, 10, 20, 30, 25, 10]

#Criar uma série do pandas
serie = pd.Series(valores)

#Calcular a moda
moda = serie.mode().values[0]

print("Valores:", valores)
Print("Série:", serie)
print("Moda:", moda)
```

2 Tipos de variáveis: média, modal, e mediana

Tipos de variáveis

Mediana: Valor central quando os dados são ordenados.

1. Ordenar os valores do array

2. Encontrar o valor central: Como há 5 valores, a mediana é o terceiro valor na lista ordenada, que é 20.

A mediana é particularmente útil em situações onde os dados podem conter outliers ou valores extremos, pois ela representa melhor o "valor típico" em tais casos.

```
import numpy as np

#Lista de valores
valores = [15, 20, 10, 30, 25]

#Ordenar os valores
valores_ordenados = sorted(valores)

#Calcular a mediana
mediana = np.median(valores)

print("Valores Ordenados:", valores_ordenados)
print("Mediana:", mediana)
```

3 Medidas de dispersão: amplitude e desvio

Medidas de dispersão

Amplitude: Essa medida de dispersão é definida como a diferença entre a maior e a menor observação de um conjunto de dados, isto é:

$$A = X_{\text{maior}} - X_{\text{menor}}$$

Por ser uma medida que não leva em consideração como os dados estão efetivamente distribuídos, não é muito utilizada.

```
import numpy as np

#Lista de valores
valores = [15, 20, 10, 30, 25]

#Calcular a amplitude
#Função np.max() para encontrar o valor máximo
#Função np.min() para encontrar o valor mínimo

amplitude = np.max(valores) - np.min(valores)

print("Valores:", valores)
print("Amplitude:", amplitude)
```

3 Medidas de dispersão: amplitude e desvio

Medidas de dispersão

Desvio: Em um conjunto de informações numéricas, o **desvio** é a “distância” de cada uma dessas informações até a **média aritmética** delas. Matematicamente, o desvio é obtido subtraindo cada um dos valores de um conjunto de informações da média aritmética desse conjunto.

```
import numpy as np

# Notas do aluno
notas = [1, 4, 9, 10]

# Calcular a média
media = np.mean(notas)

# Calcular o desvio padrão
desvio_padrao = np.std(notas, ddof=0) # ddof=0 para a população

print("Notas:", notas)
print("Média:", media)
print("Desvio Padrão:", desvio_padrao)
```

4 Técnicas de programação orientadas à objetos

- **Orientação à objetos:** organiza o código em torno de objetos, que são representações de entidades do mundo real. Os conceitos básicos da orientação a objetos são:
 - **Objetos:** São instâncias de uma classe, e são compostos por atributos e métodos.
 - **Atributos:** são características do objetos
 - **Métodos:** são as ações que o objeto pode realizar.
 - **Classes:** São os modelos que dipificam o objeto.
 - Na classe teremos atributos e métodos do objeto
 - **Atributos:** São as variáveis de classe, ou seja, eles definem a estrutura de uma classe.
 - As variáveis são pequenos espaços de memória reservados para armazenar dados.

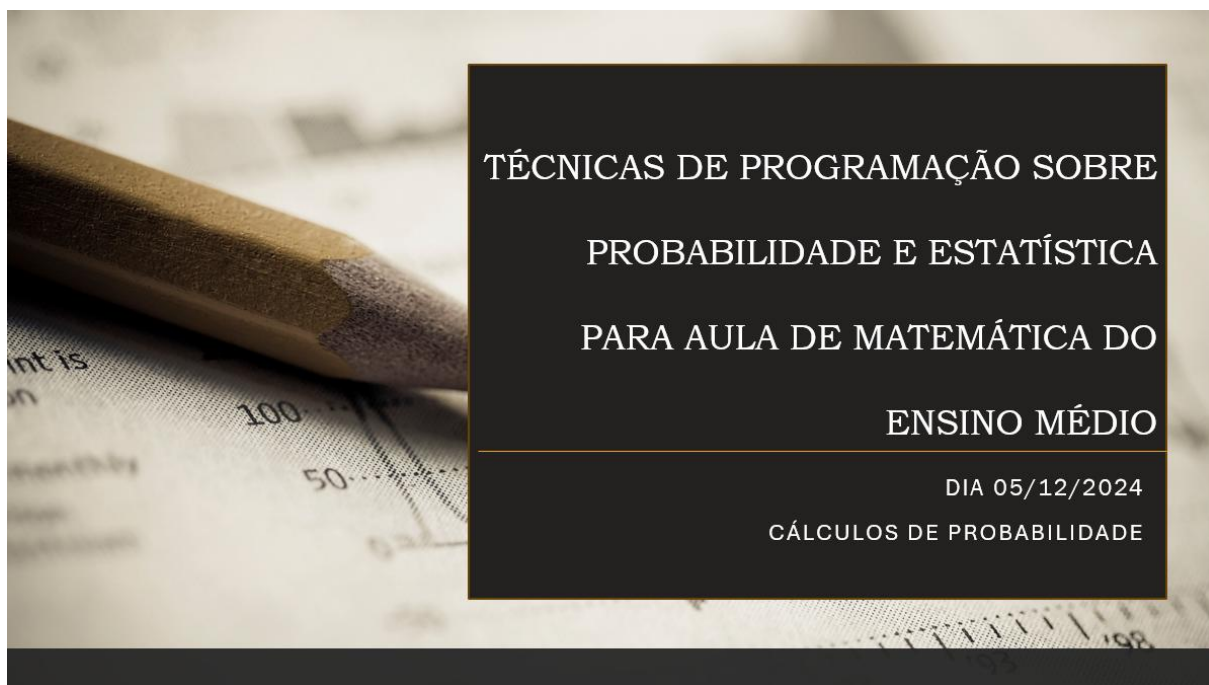
5 Exercícios

A lista de exercícios contempla os itens abordados em aula:

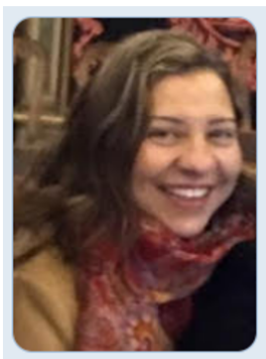
1. Conceitos básicos de amostragem
 1. População e Amostra
 2. Tipos de Amostragem
 3. Tamanho da Amostra
 4. Erro Amostral
2. Tipos de variáveis: média, modal, e mediana
3. Medidas de dispersão: amplitude e desvio

APÊNDICE H – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO 3º. ENCONTRO

Este apêndice tem o objetivo de apresentar o conteúdo programático compartilhado com os participantes do terceiro encontro do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.



Apresentação - Orientadora



Dra. Adriana Barroso de Azevedo

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso (1993), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (1997) e doutorado em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo (2002), pós doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2015). Atualmente é professora titular no PPGE da Universidade Metodista de São Paulo e professora convidada no PPGE da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É diretora Nacional de Educação da Rede Metodista de Educação. Tem experiência na área de Educação, é pesquisadora Narrativa atuando principalmente nos seguintes temas: educação a distância, educação básica, educação inclusiva, tecnologias digitais de informação e comunicação e epistemologia da pesquisa narrativa.

Apresentação

César Augusto do Prado Moraes



Possui graduação em Matemática pela Fundação Educacional de Penápolis (2004); Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012); Letras - Português/Inglês(2019), História(2021) e Ciências Biológicas(2021) pelo Centro Universitário de Jales e Geografia pelo Centro Universitário FAVENI(2022); especializações em Metodologia do Ensino e Aprendizagem da Matemática pela Faculdade São Luís (2007) , Educação e Neurociências pela Faculdades Integradas Campos Salles (2019), Educação Inclusiva com Ênfase em Autismo pela Faculdade Casa Branca (2021) e Educação Matemática pela Faculdade Unida de São Paulo (2022), mestrado (2010) e doutorado (2018) em Educação pela Universidade Metodista de São Paulo e Pós-doutorado em Docência em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (2021). Atualmente é professor universitário adjunto na Universidade Federal do Piauí, campus Bom Jesus- PI. Tem experiência na área de Matemática e Pedagogia, atuando principalmente nos seguintes temas: Estatística, Bioestatística, Matemática Financeira, Avaliação Educacional , Gestão Escolar , Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática ,Tecnologia da Educação, História da Educação, Filosofia da Educação, Psicologia da Educação e Ética na Educação. Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo na linha de Formação de Educadores.

Apresentação – Mestrando



Alessandra Soares dos Santos

Possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade Claretiano (2011), pós-graduação em Segurança da Informação pela Faculdade Impacta (2013), pós-graduação em Master em Information Systems em Arquitetura e Engenharia de Software pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul (2023), mestrando em Educação pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul. É produtora de material didático nas disciplinas de Tecnologia da Informação. Possui experiência em docência nas disciplinas de computação pelo Senac Vila Prudente, Codenation e Senai Santa Catarina. É Arquiteta de Tecnologia no Banco BV.

OBJETIVO DESTA FORMAÇÃO

Apresentar novas ferramentas didáticas para o ensino da Matemática e, principalmente, nos conteúdos de Estatística e Probabilidade

Aprender linguagem Phyton

Utilizar Phyton para resoluções de Matemática

Utilizar essa ferramenta didática em sala de aula

AGENDA

- 1 Usando espaços amostrais
- 2 Operações básicas de conjuntos
- 3 Aleatoriedade, probabilidade e simulação
- 4 Regras de adição e multiplicação
- 5 Probabilidade condicional e independência

1 Usando espaço amostrais

Ponto amostral: é uma das possíveis ocorrências ou resultados do experimento.

```
import itertools
import random
```

Exemplo:

Lançamento de um dado de seis faces:

```
# Espaço amostral
```

```
espaco_amostral = list(itertools.product([1,2,3,4,5,6], repeat=6))
```

➤ Espaço amostral: {1, 2, 3, 4, 5, 6}

```
# Simulação de um lançamento
```

```
resultado = random.choice(espaco_amostral)
```

➤ Qual é a probabilidade de obter o número 4?

```
print(f'Resultado do lançamento de duas moedas:
{resultado}')
```

2 Operações básicas de conjuntos

Operações básicas de conjuntos

União (\cup): Combinação de todos os elementos que pertencem a pelo menos um dos conjuntos.

```
#Definindo os conjuntos
```

```
conjunto_a = {1, 2, 3}
```

```
conjunto_b = {3, 4, 5}
```

Exemplo: Se $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{3, 4, 5\}$, então

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.

```
#União dos conjuntos
```

```
uniao = conjunto_a.union(conjunto_b)
```

```
print(f'União: {uniao}')
```

2 Operações básicas de conjuntos

Operações básicas de conjuntos

Interseção (\cap): Conjunto de todos os elementos que pertencem a ambos os conjuntos.

Exemplo: Se $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{3, 4, 5\}$, então $A \cap B = \{3\}$.

```
# Definindo os conjuntos
conjunto_a = {1, 2, 3}
conjunto_b = {3, 4, 5}

# Interseção dos conjuntos
intersecao = conjunto_a.intersection(conjunto_b)
print(f"Interseção: {intersecao}")
```

2 Operações básicas de conjuntos

Operações básicas de conjuntos

Diferença (\setminus): Conjunto de todos os elementos que pertencem a um conjunto, mas não ao outro.

Exemplo: Se $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{3, 4, 5\}$, então $A \setminus B = \{1, 2\}$ e $B \setminus A = \{4, 5\}$.

```
# Definindo os conjuntos
conjunto_a = {1, 2, 3}
conjunto_b = {3, 4, 5}

# Diferença dos conjuntos
diferenca_a_b = conjunto_a.difference(conjunto_b)
diferenca_b_a = conjunto_b.difference(conjunto_a)
print(f"Diferença A B: {diferenca_a_b}")
print(f"Diferença B A: {diferenca_b_a}")
```

2 Operações básicas de conjuntos

Operações básicas de conjuntos

Complemento: Conjunto de todos os elementos que não pertencem ao conjunto.

```
# Definindo o conjunto e o conjunto universal
conjunto_a = {1, 2, 3}
universo = {1, 2, 3, 4, 5}
```

Exemplo: Se $A = \{1, 2, 3\}$ e o universo $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, então o complemento de A é $A' = \{4, 5\}$.

```
# Complemento do conjunto A
complemento_a = universo.difference(conjunto_a)
print(f'Complemento de A: {complemento_a}')
```

3 Aleatoriedade, probabilidade e simulação

Aleatoriedade

Refere-se à ocorrência de eventos de forma imprevisível e sem um padrão discernível.

Exemplo:

Lançamento de uma Moeda: Quando você lança uma moeda, o resultado (cara ou coroa) é imprevisível. Cada resultado tem uma probabilidade de 50%, mas não há como saber qual face será obtida em um único lançamento.

```
import random

# Definindo o espaço amostral
espaco_amostral = ['Cara', 'Coroa']

# Simulando o lançamento da moeda 1000 vezes
resultados = [random.choice(espaco_amostral) for _ in range(1000)]

# Contando os resultados
caras = resultados.count('Cara')
coroas = resultados.count('Coroa')

# Calculando as probabilidades
probabilidade_cara = caras / 1000
probabilidade_coroa = coroas / 1000

# Exibindo os resultados
print(f"Resultados dos lançamentos: {caras} caras e {coroas} coroas")
print(f"Probabilidade de obter cara: {probabilidade_cara * 100}")
print(f"Probabilidade de obter coroa: {probabilidade_coroa * 100}")
```

3

Aleatoriedade, probabilidade e simulação

Probabilidade

É uma medida que quantifica a chance de um evento acontecer, expressa como um número entre 0 e 1, onde 0 indica que o evento nunca ocorre e 1 indica que o evento sempre ocorre.

Exemplo:**Lançamento de uma Moeda**

- Espaço amostral: {Cara, Coroa}
- Probabilidade de obter "Cara":

```
import random

# Definindo o espaço amostral
espaco_amostral = ['Cara', 'Coroa']

# Simulando o lançamento da moeda
resultado = random.choice(espaco_amostral)
print(f'Resultado do lançamento da moeda:
{resultado}')
```

3

Aleatoriedade, probabilidade e simulação

Simulação

É uma técnica usada para modelar e analisar o comportamento de sistemas complexos ou eventos aleatórios, replicando processos ou experimentos em um ambiente controlado.

```
import random

# Definindo o espaço amostral
espaco_amostral = [1, 2, 3, 4, 5, 6]

# Número de lançamentos
num_lancamentos = 10000

# Simulando os lançamentos do dado
resultados = random.choices(espaco_amostral, k=num_lancamentos)

# Calculando a frequência de cada resultado
frequencias = {face: resultados.count(face) for face in espaco_amostral}

# Calculando a probabilidade de cada resultado
probabilidades = {face: frequencia / num_lancamentos for face, frequencia in
frequencias.items()}

# Exibindo os resultados
print(f'Frequências: {frequencias}')
print(f'Probabilidades: {probabilidades}')
```

4

Regras de adição e multiplicação

Regras de adição

É usada para calcular a probabilidade de que ocorra um de vários eventos mutuamente exclusivos (ou seja, eventos que não podem ocorrer ao mesmo tempo).

```
# Definindo as probabilidades individuais
P_A = 3/6 # Números pares: 2, 4, 6
P_B = 2/6 # Números maiores que 4: 5, 6
P_A_e_B = 1/6 # Número par maior que 4: 6

# Usando a regra da adição
P_A_ou_B = P_A + P_B - P_A_e_B

print(f"Probabilidade de obter um número par ou maior que
4: {P_A_ou_B}")
```

4

Regras de adição e multiplicação

Regras de multiplicação

É usada para calcular a probabilidade de que ambos os eventos ocorram juntos (eventos independentes).

```
# Definindo as probabilidades individuais
P_A = 1/2 # Probabilidade de obter "Cara"
P_B = 1/6 # Probabilidade de obter o número 4

# Usando a regra da multiplicação
P_A_e_B = P_A * P_B

print(f"Probabilidade de obter 'Cara' e o número 4:
{P_A_e_B}")
```

5

O que é probabilidade condicional e independência

Probabilidade condicional

É a probabilidade de um evento ocorrer dado que outro evento já ocorreu. Ela é representada por $P(A|B)$, que se lê como "a probabilidade de A dado B".

```
# Definindo as probabilidades
P_B = 1/4 # Probabilidade de a carta ser de Copas (13 de 52 cartas)
P_A_e_B = 1/52 # Probabilidade de a carta ser o Rei de Copas

# Calculando a probabilidade condicional
P_A_dado_B = P_A_e_B / P_B

print(f"Probabilidade de tirar o Rei de Copas dado que a carta é de Copas:
{P_A_dado_B}")
```

5

O que é probabilidade condicional e independência

Probabilidade independência

Em termos de probabilidade significa que a ocorrência de um evento não afeta a ocorrência de outro evento.

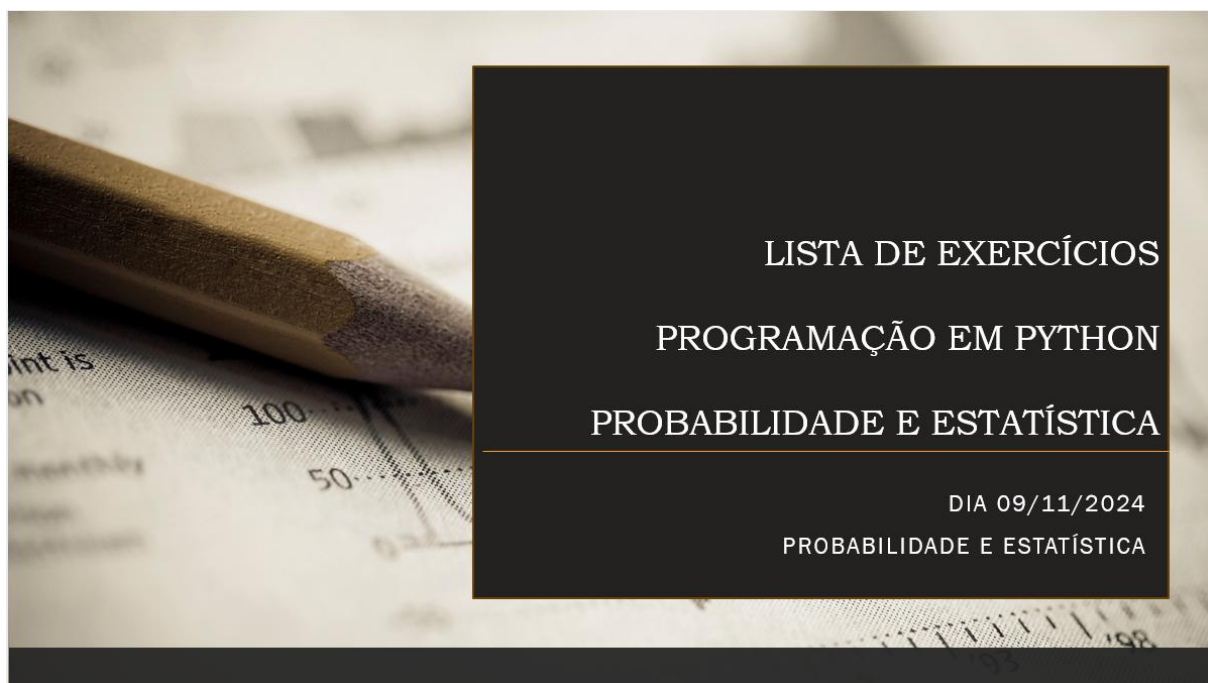
```
# Definindo as probabilidades
P_A = 1/2 # Probabilidade de obter "Cara"
P_B = 1/6 # Probabilidade de obter o número 4

# Calculando a probabilidade conjunta
P_A_e_B = P_A * P_B

print(f"Probabilidade de obter 'Cara' e o número 4: {P_A_e_B}")
```

APÊNDICE I – LISTA DE EXERCÍCIOS DO 1º. ENCONTRO

Este apêndice tem o objetivo de apresentar a lista de exercícios compartilhada com os participantes do primeiro encontro do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.



Lista de Exercícios

A proposta dessa lista de exercícios é aplicarmos as técnicas de programação na linguagem Python para resolvermos questões de Probabilidade e Estatística.

Você pode utilizar as ferramentas abaixo para resolver os exercícios:

<https://www.mycompiler.io/pt/new/python>

VS Code – realizar o download: <https://code.visualstudio.com/download>



1 Exercícios

Proposta de resolução:

Em um saco com 692 M&Ms você encontrou 151 azuis.

Qual a porcentagem de M&M azuis?

$$151/692=0,218= 22\%$$

Se retirar um M&M qual a chance de que ele seja azul?

22%



Resultado do exercício na página seguinte

1 Exercícios

myCompiler

Introduza um título...

Python

```
1 import math
2
3 #criar a variável para o total de M&M
4 totalM = 692
5
6 #criar variável apenas para os M&M na cor azul
7 totalMazul = 151
8
9 #criar variável para sabermos o total de M&M azuis
10 porcentagemMazul = 151 / 692
11
12 #apresentar o resultado da variável porcentagemMazul
13 print('Total de M&M azuis: ', porcentagemMazul)
14
15 #Se retirar um M&M qual a chance de que ele seja azul?
16 print('Total de M&M azuis: ', porcentagemMazul* 100)
17
18 #Observe que o resultado foi 21.820809248554912
19 #para arredondar as casas decimais, vamos utilizar a biblioteca math (importação realizada na linha 1)
20
21 #vamos criar a variável resultado para apresentarmos a porcentagem com valor arredondado
22 resultado = math.ceil(porcentagemMazul * 100)
23
24 #vamos exibir a variável resultado
25 print(resultado, '%')
26
```

Entrada do programa

Saída do programa

```
Total de M&M azuis: 0.21820809248554912
Total de M&M azuis: 21.820809248554912
22 %
```

[Execution complete with exit code 0]

2 Exercícios

➤ **Clássica:** utilizada quando todos os resultados possíveis são igualmente prováveis e há um número finito de casos possíveis (resultado igualmente prováveis).

Fórmula: $P = \text{número casos favoráveis} / \text{número de casos possíveis}$

Proposta de Resolução: Um Dado possui o espaço amostral {1,2,3,4,5,6}.

Se eu escolher o número 3, qual é o resultado:

$$P(3) = 1/6 \rightarrow 0,167$$

```
1 import math
2
3 #criar a variável chamada dado - lembrando, essa variável é um array
4 dado = [1,2,3,4,5,6]
5
6 #o número 3 está representado no array apenas 1 vez, assim o nosso cálculo será:
7 resultado = 1/ 6
8
9 #vamos imprimir esse resultado
10 print(resultado)
11
12 #como aprendemos a trabalhar com arredondamento de valores, vamos aplicar nesse resultado
13 print(math.ceil(resultado * 100))
```

Entrada do programa

Saída do programa

0.16666666666666666
17

[Execution complete with exit code 0]

3 Exercícios

➤ **Empírica:** conhecida também como frequentista, é calculada a partir de repetições do experimento e análise dos resultados (baseada em uma pesquisa).

Fórmula: $P = \text{número de ocorrências do evento} / \text{total de observações}$

Proposta de Resolução: Um dado é lançado 100 vezes. Se o número 4 aparecer 25 vezes, a probabilidade empírica de obter um 4 em um lançamento seria:

$$P(4) = 25/100 = 0,25 \text{ ou } 25\%$$

```
1 import math
2
3 totalLancamentoDado = 100
4
5 #total de vezes que aparece o número 4
6 totalVezes = 25
7
8 #como aprendemos a trabalhar com arredondamento de valores, vamos aplicar nesse resultado
9 print(math.ceil((totalVezes / totalLancamentoDado) * 100))
```

Entrada do programa

Saída do programa

25

[Execution complete with exit code 0]

4 Tipos de probabilidade

➤ **Subjetiva:** resulta da intuição, de suposições fundamentadas e estimativas (palpite).

Fórmula: $P = \text{proposta do evento ocorrer} / \text{total de observações}$

Proposta de Resolução: Em uma pesquisa Gallup (empresa americana de pesquisa de opiniões), entre 855 adultos escolhidos aleatoriamente, 710 confirmaram ter voado em algum avião comercial. Como representar essa probabilidade:

$$P(\text{voar em avião comercial}) = 710 / 855 \rightarrow 0,83\%$$

Python
?

```

1 import math
2
3 adultos = 855
4
5 jaViajaramVooComercial = 710
6
7 #como aprendemos a trabalhar com arredondamento de valores, vamos aplicar nesse resultado
8 print(math.ceil((jaViajaramVooComercial / adultos) * 100), "%")

```

Entrada do programa

Saída do programa

84 %

[Execution complete with exit code 0]

5 Exercícios

➤ Em um lançamento de dados, qual a chance de sair um número par?

Proposta de Resolução: Um Dado possui o espaço amostral {1,2,3,4,5,6}.

$$P(\text{par}) = 3/6 \rightarrow 0,5$$

Python
?

```

1 import math
2
3 #vamos criar uma variável para o espaço amostral de um dado, lembrando que será do tipo array
4 dado = [1,2,3,4,5,6]
5
6 chanceNumeroPar = 3
7
8 #a função len() é utilizada para sabermos o total de elementos em um array
9 totalElementosDado = len(dado)
10
11 #como aprendemos a trabalhar com arredondamento de valores, vamos aplicar nesse resultado
12 print(math.ceil((chanceNumeroPar / totalElementosDado) * 100), "%")

```

Entrada do programa

Saída do programa

50 %

[Execution complete with exit code 0]

6 Exercícios

Para representarmos o total de receitas ao longo dos anos, vou aprender como criar esse resultado utilizando gráfico. Para essa resolução fique à vontade para definir a quantidade de anos e valores.

Objetivo principal deste exercício é aprendermos a utilizar gráfico, usando a biblioteca matplotlib

```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o eixo x (anos)
anos = [2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015]

# Dados para o eixo y (receitas)
receitas = [5000, 8000, 6500, 9000, 7500, 10000]

# Criando o gráfico de linhas
plt.plot(anos, receitas)

# Configurando rótulos e título do gráfico
plt.xlabel('Ano')
plt.ylabel('Receitas (em dólares)')
plt.title('Receitas ao longo dos anos')

# Exibindo o gráfico
plt.show()
```



7 Exercícios

Para representarmos as notas de um aluno nas disciplinas atuais, vamos utilizar o gráfico de barras para essa resolução.

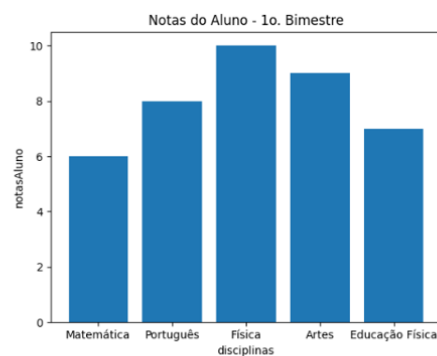
```
import matplotlib.pyplot as plt

disciplinas = ['Matemática', 'Português', 'Física', 'Artes', 'Educação Física']
notasAluno = [6,8,10,9,7]

plt.bar(disciplinas, notasAluno)

plt.xlabel('disciplinas')
plt.ylabel('notasAluno')
plt.title('Notas do Aluno - 1o. Bimestre')

plt.show()
```



8 Exercícios

Esse exercício é a mesma proposta do anterior, porém vamos utilizar outro modelo de gráfico

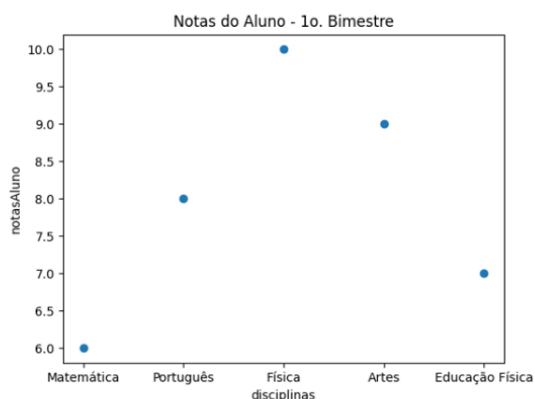
```
import matplotlib.pyplot as plt

disciplinas = ['Matemática', 'Português', 'Física', 'Artes', 'Educação Física']
notasAluno = [6,8,10,9,7]

plt.scatter(disciplinas, notasAluno)

plt.xlabel('disciplinas')
plt.ylabel('notasAluno')
plt.title('Notas do Aluno - 1o. Bimestre')

plt.show()
```



9 Exercícios

Para representarmos a quantidade de frutas, vamos utilizar o gráfico de pizza:

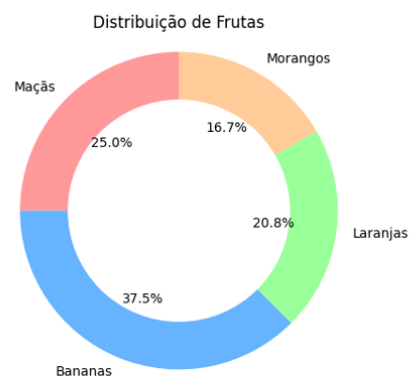
```
import matplotlib.pyplot as plt
# Dados para o gráfico de pizza
labels = ['Maçãs', 'Bananas', 'Laranjas', 'Morangos']
quantidades = [30, 45, 25, 20]
cores = ['#ff9999', '#66b3ff', '#99ff99', '#ffcc99']

# Criação do gráfico de pizza
plt.pie(quantidades, labels=labels, colors=cores,
        autopct='%1.1f%%', startangle=90)

# Adiciona um círculo no meio para transformar em um gráfico de pizza
centro_circulo = plt.Circle((0, 0), 0.70, fc='white')
fig = plt.gcf()
fig.gca().add_artist(centro_circulo)

# Ajustes estéticos
plt.axis('equal') # Para garantir que o gráfico seja exibido como um círculo
plt.title('Distribuição de Frutas')

# Mostra o gráfico de pizza
plt.show()
```



10 Exercícios

Nesse exercício é proposta é apresentarmos o conceito de espaço amostral.

Para isso, utilizamos a biblioteca `random` e a função `choice`

```
# Importar a biblioteca random
import random

# Definir o espaço amostral
espaco_amostral = [1, 2, 3, 4, 5, 6]

# Realizar o experimento (lançamento do dado)
resultado = random.choice(espaco_amostral)

# Exibir o resultado
print("O resultado do experimento foi:", resultado)
```

Conteúdo complementar

- 1) Introdução de noções de probabilidade e estatística nas séries do ensino fundamental e médio: DA SILVA, BRASÍLIO RICARDO CIRILLO. INTRODUÇÃO DE NOÇÕES DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NAS SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO.
- 2) Probabilidade na escola: BAYER, Arno et al. Probabilidade na escola. In: **Congresso Internacional de Ensino de Matemática**. 2005.
- 3) Noções de probabilidade: MAGALHÃES, Marcos Nascimento; DE LIMA, Antônio Carlos Pedroso. **Noções de probabilidade e estatística**. São Paulo, SP, Brazil: Edusp, 2002.
- 4) Probabilidade e Estatística: SPIEGEL, Murray R.; SCHILLER, John J.; SRINIVASAN, R. Alu. **Probabilidade e Estatística-: Coleção Schaum**. Bookman Editora, 2016.
- 5) Compreendendo probabilidade e estatística: BRAGA, Luis Paulo Vieira. **Compreendendo probabilidade e estatística**. Editora E-papers, 2010.
- 6) Desenvolvimento Orientado a Objetos utilizando a Linguagem Python: Fundação Bradesco. Link do curso: <https://www.ev.org.br/cursos/desenvolvimento-orientado-a-objetos-utilizando-a-linguagem-python#:~:text=O%20principal%20paradigma%20da%20linguagem,na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20grandes%20projetos>.
- 7) Programação Orientada a Objetos CARVALHO, Victorio Albani de; TEIXEIRA, Giovany Frossard. Programação Orientada a Objetos. 2016.

APÊNDICE J – LISTA DE EXERCÍCIOS DO 2º. ENCONTRO

Este apêndice tem o objetivo de apresentar a lista de exercícios compartilhada com os participantes do segundo encontro do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”.

FORMAÇÃO EM TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Aula: 23/11/2024 - Pesquisa amostral e medidas de dispersão

Lista de exercícios em linguagem de programação Python

Observação: Para a execução dos códigos em Python, utilizar o interpretador:
<https://onecompiler.com/python/>

Conceitos básicos de amostragem

- 1) População e Amostra: Em uma pesquisa de uma escola de 90 alunos (população), sorteamos 9 números (10% e 90) usando o mecanismo aleatório.

Pergunta: Em Python, como criar uma tabela e exibir números aleatórios.

```
#biblioteca random permite trabalhar com números randômicos
import random
```

```
#criar array
espaco_amostral = [14, 35, 30, 19, 66, 27, 77, 45, 38]
```

```
#função choice é utilizada para
numero_randomico = random.choice(espaco_amostral)
```

```
#exibir o número randômico
print("número randômico:", numero_randomico)
```

Tipos de amostragem

- 1) Amostragem aleatória simples
 - a. Com base em uma lista de alunos, como podemos criar uma amostragem aleatória simples?

```

import numpy as np
import pandas as pd

# Lista de alunos
alunos = ['Ana', 'Bruno', 'Carlos', 'Diana', 'Eduardo', 'Fernanda',
          'Gustavo', 'Helena', 'Igor', 'Julia']

# Criando um DataFrame com os alunos
dados_alunos = pd.DataFrame({'Nome': alunos})

# Definindo o tamanho da amostra
tamanho_amostra = 4

# Seleção de uma amostra aleatória simples
amostra_alunos = dados_alunos.sample(n=tamanho_amostra,
                                     random_state=1)

print("Alunos Originais:")
print(dados_alunos)
print("\nAmostra Aleatória Simples:")
print(amostra_alunos)

```

2) Amostragem sistemática:

- a. Com base em uma população de 1.000 pessoas e amostra com 100 elementos, como calculamos a amostragem sistemática?

```

import numpy as np

#Tamanho da população e da amostra
populacao_tamanho = 1000
amostra_tamanho = 100

#Gerar uma população de exemplo
populacao = np.arange(populacao_tamanho)

#Calcular o intervalo (k) de amostragem
intervalo = populacao_tamanho // amostra_tamanho
          #divisão inteira

#Selecionar um ponto de partida aleatório entre 0 e o intervalo
ponto_de_partida = np.random.randint(0, intervalo)

#Selecionar a amostra usando amostragem sistemática
amostra_sistemica = populacao[ponto_de_partida:intervalo]
                  #operador:: indica a posição do índice

print("População:", populacao)
print("Amostra Sistemática:", amostra_sistemica)

```

3) Amostragem estratificada:

- a. Com base em uma tabela (chamada dados), contendo: Id, Curso e Notas, criar uma tabela manual utilizando a tabela dados como parâmetro e aplicar o conceito de amostragem estratificada:

```

import numpy as np
import pandas as pd

#Criação de um DataFrame de exemplo com estudantes e seus cursos
dados = pd.DataFrame({'ID': np.arange(1, 101),
                      'Curso': ['Engenharia'] * 30 +
                               ['Medicina'] * 40 + ['Direito'] * 30,
                      'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100) })
                      #Notas variando de 0 a 10

#Tamanho da amostra desejada por curso
amostra_tamanhos = {'Engenharia': 10, 'Medicina': 15, 'Direito': 10}

#Amostragem estratificada manual
amostra = pd.DataFrame()

#Engenharia
estrato_engenharia = dados[dados['Curso'] == 'Engenharia']
amostra_engenharia = estrato_engenharia.sample
                        (n=amostra_tamanhos
                        ['Engenharia'], random_state=42)
amostra = pd.concat([amostra, amostra_engenharia])
#Medicina
estrato_medicina = dados[dados['Curso'] == 'Medicina']
amostra_medicina = estrato_medicina.sample
                        (n=amostra_tamanhos['Medicina'], random_state=42)
amostra = pd.concat([amostra, amostra_medicina])
#Direito
estrato_direito = dados[dados['Curso'] == 'Direito']
amostra_direito = estrato_direito.sample
                        (n=amostra_tamanhos['Direito'], random_state=42)
amostra = pd.concat([amostra, amostra_direito])

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra Estratificada:")
print(amostra)

```

4) Amostragem por conglomerados:

- a. Com base em uma tabela de alunos e suas respectivas notas, como obter uma amostragem por conglomerados?

```

import numpy as np
import pandas as pd

```

#Criação de um DataFrame de exemplo com estudantes agrupados em classes

```
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Classe': np.repeat(np.arange(1, 11), 10), #10
        conglomerados (classes) com 10
        estudantes cada
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100)
        #Notas variando de 0 a 10
})
```

```
#Seleção de conglomerados (classes) aleatórios np.random.seed(42)
conglomerados_selecionados = np.random.choice
    (dados['Classe'].unique(), size=3, replace=False)
```

```
#Filtrando os dados para incluir apenas os conglomerados selecionados
amostra_conglomerados = dados[dados['Classe'].isin
    (conglomerados_selecionados)]
```

```
print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nConglomerados Selecionados:",conglomerados_selecionados)
print("Amostra por Conglomerados:")
print(amostra_conglomerados)
```

5) Amostragem por conveniência:

- a. Com base em uma tabela de estudantes e suas respectivas notas, como obter uma amostragem por conveniência?

```
import pandas as pd
import numpy as np
```

```
#Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Nome': [f'Estudante {i}' for i in range(1, 101)],
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100)
        #Notas variando de 0 a 10
})
```

```
#Seleção de uma amostra por conveniência
(os primeiros 20 estudantes)
```

```
amostra_conveniencia = dados.head(20)
```

```
print("Dados Originais:")
print(dados)
```

```
print("\nAmostra por Conveniência:")
print(amostra_conveniencia)
```

6) Amostragem intencional:

- a. Com base em uma tabela de estudantes e suas respectivas notas, como obter uma amostragem intencional?

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Nome': [f'Estudante {i}' for i in range(1, 101)],
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100)
    #Notas variando de 0 a 10
})

#Seleção de uma amostra intencional
(estudantes com nota acima de 8)

amostra_intencional = dados[dados['Nota'] > 8]

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra Intencional:")
print(amostra_intencional)
```

7) Amostragem por cotas:

- a. Com base em uma tabela de cursos e notas, como obter uma amostragem por cotas?

```
import pandas as pd
import numpy as np

#Criando um DataFrame de exemplo com estudantes
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Curso': ['Engenharia'] * 30 + ['Medicina'] * 40 + ['Direito'] * 30,
    'Nota': np.random.uniform(0, 10, 100)
    #Notas variando de 0 a 10
})

#Definindo cotas: queremos 10 estudantes de Engenharia,
15 de Medicina e 5 de Direito

cota_engenharia = dados[dados['Curso'] == 'Engenharia'].
    sample(n=10, random_state=42)
cota_medicina = dados[dados['Curso'] == 'Medicina'].
    sample(n=15, random_state=42)
cota_direito = dados[dados['Curso'] == 'Direito'].
```

```
sample(n=5, random_state=42)
```

```
#Concatenando as cotas para formar a amostra final
amostra_cotas = pd.concat([cota_engenharia, cota_medicina,
                           cota_direito])
```

```
print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra por Cotas:")
print(amostra_cotas)
```

8) Amostragem bola de neve:

- a. Com base em um dicionário com 10 participantes, como obter uma amostragem bola de neve?

```
import pandas as pd
import numpy as np
```

```
#Lista inicial de participantes (semente)
participantes_iniciais = ['Participante 1', 'Participante 2']
```

```
#Dicionário simulando indicações de novos participantes
indicacoes = {
    'Participante 1': ['Participante 3', 'Participante 4'],
    'Participante 2': ['Participante 5', 'Participante 6'],
    'Participante 3': ['Participante 7', 'Participante 8'],
    'Participante 4': ['Participante 9', 'Participante 10']
}
```

```
#Etapa 1: Adicionando participantes iniciais
```

```
amostra_bola_de_neve = participantes_iniciais.copy()
```

```
#Etapa 2: Adicionando participantes indicados pelos iniciais
```

```
novos_participantes = []
novos_participantes.extend(indicacoes.get('Participante 1', []))
novos_participantes.extend(indicacoes.get('Participante 2', []))
amostra_bola_de_neve.extend(novos_participantes)
```

```
#Etapa 3: Adicionando participantes indicados pelos novos
participantes
```

```
novos_participantes_temp = []
novos_participantes_temp.extend(indicacoes.get('Participante 3', []))
novos_participantes_temp.extend(indicacoes.get('Participante 4', []))
amostra_bola_de_neve.extend(novos_participantes_temp)
print("Amostra Final (Bola de Neve):")
print(amostra_bola_de_neve)
```

9) Amostragem desproporcional:

- a. A tabela Grupos possui os campos: Id, Grupo e Valor. Com base no conceito de amostragem desproporcional, como podemos criar um código em Python utilizando a tabela mencionada?

```
import pandas as pd
import numpy as np

# Criando um DataFrame de exemplo com diferentes grupos
dados = pd.DataFrame({
    'ID': np.arange(1, 101),
    'Grupo': ['Grupo A'] * 40 + ['Grupo B'] * 30 + ['Grupo C'] * 30,
    'Valor': np.random.uniform(0, 100, 100)
})

# Definindo os tamanhos desproporcionais para cada grupo

amostra_desproporcional = {
    'Grupo A': 10,
    'Grupo B': 15,
    'Grupo C': 5
}

#Selecionando amostras desproporcionais

amostra_A = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo A'].sample(
    n=amostra_desproporcional['Grupo A'],
    random_state=42)
amostra_B = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo B'].sample(
    n=amostra_desproporcional['Grupo B'],
    random_state=42)
amostra_C = dados[dados['Grupo'] == 'Grupo C'].sample(
    n=amostra_desproporcional['Grupo C'],
    random_state=42)

#Concatenando as amostras para formar a amostra final

amostra_final = pd.concat([amostra_A, amostra_B, amostra_C])

print("Dados Originais:")
print(dados)
print("\nAmostra Desproporcional:")
print(amostra_final)
```

Tamanho da amostra

A fórmula para calcular o tamanho da amostra depende de alguns fatores, como o nível de confiança desejado, a margem de erro aceitável e a variabilidade da população. A fórmula comum para amostras aleatórias simples é:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Em Python, a exponenciação é representada por: **. O código para representarmos a fórmula acima é:

$$n = (Z^{**2} * p * (1 - p)) / (e^{**2})$$

1) Para cálculo de Tamanho da Amostra, temos os seguintes parâmetros:

- a. Z = 1.96 (95% do nível de confiança)
- b. P = 0.5 (proporção da população)
- c. E = 0.05 (margem de erro)

Com base nesses parâmetros, desenvolva um código em Python para representar o Tamanho da Amostra.

```
import math

#Parâmetros para o cálculo do tamanho da amostra
Z = 1.96 #valor Z para 95% de nível de confiança
p = 0.5 #proporção da população
e = 0.05 #margem de erro

#Cálculo do tamanho da amostra
n = (Z**2 * p * (1 - p)) / (e**2)

#Arredondando para o próximo número inteiro
n = math.ceil(n)

print("Tamanho da Amostra:", n)
```

Erro Amostral

Para representar o conceito de Erro Amostral em Python, utilizamos as seguintes funções:

A função **random.seed()** em Python é usada para inicializar o gerador de números aleatórios. Quando você define a semente (ou seed), você garante que a sequência de números aleatórios gerados será a mesma toda vez que você executar o código. Isso é muito útil em várias situações, como quando você deseja que seus resultados sejam reproduzíveis para fins de teste, depuração, ou para compartilhar com outras pessoas que possam querer replicar seus resultados.

Como Funciona random.seed(): Quando você define uma semente usando **random.seed(n)**, você está dizendo ao gerador de números aleatórios para iniciar em um ponto específico na sequência de números pseudoaleatórios. O valor de **n** pode ser qualquer número inteiro.

A função **random.randint** faz parte do módulo random em Python e é usada para gerar números inteiros aleatórios dentro de um intervalo especificado. A sintaxe básica da função é: **random.randint(a,b, size= n)**, onde o parâmetro **size** cria um array conforme o tamanho informado.

- 1) Com base no conceito Erro Amostral, vamos criar um código em Python para gerar uma população, utilizando a função **Random.randint(1, 3000, size= 1000)** e realizar os seguintes cálculos:
 - a. Calcular a média da população: utilizar a função **mean(a)**
 - b. Selecionar uma amostra aleatória: utilizar a função **random.choice(a, size=100, replace=false)**
 - c. Calcular a média da amostra: utilizar a função **mean(a)**
 - d. Calcular o erro da amostragem: utilizar a fórmula: **erro_amostragem = media_amostra – media_polulação**

```
import numpy as np
import pandas as pd

#Gerar uma população de exemplo
np.random.seed(1)
populacao = np.random.randint(1, 3000, size=1000)

#Calcular a média da população
media_populacao = np.mean(populacao)

#Selecionar uma amostra aleatória
amostra = np.random.choice(populacao, size=100, replace=False)

#Calcular a média da amostra
media_amostra = np.mean(amostra)

#Calcular o erro de amostragem
erro_amostragem = media_amostra - media_populacao

print("Média da População:", media_populacao)
print("Média da Amostra:", media_amostra)
print("Erro de Amostragem:", erro_amostragem)
```

Tipos de Variáveis

1. **Média:** Para calcular a Média em Python, utilizamos a sequência:
 - a. Criar um array de valores inteiros

- b. Utilizar a função `mean()` – Importar a biblioteca **numpy**

```
import numpy as np

# Lista de valores
valores = [10, 15, 10, 20, 30, 25, 10]

# Calcular a média
media = np.mean(valores)

print("Valores:", valores)
print("Média:", media)
```

2. **Moda:** Para calcular a Moda em Python, utilizamos a sequência:
- Criar um array de valores inteiros
 - Utilizar a função `Series(n)` – Importar a biblioteca **pandas**
 - Calcular a Moda utilizando a função: `moda = serie.mode().values[0]`

```
import pandas as pd

#Lista de valores
valores = [10, 15, 10, 20, 30, 25, 10]

#Criar uma série do pandas
serie = pd.Series(valores)

#Calcular a moda
moda = serie.mode().values[0]

print("Valores:", valores)
Print("Série:", serie)
print("Moda:", moda)
```

3. **Mediana:** Para calcular Mediana em Python, utilizamos a sequência:
- Criar um array de valores inteiros
 - Ordernar o array utilizando a função `sorted(a)`
 - Calcular a Mediana utilizando a função `median(a)` – Importar a biblioteca **numpy**

```
import numpy as np

#Lista de valores
valores = [15, 20, 10, 30, 25]

#Ordenar os valores
valores_ordenados = sorted(valores)

#Calcular a mediana
mediana = np.median(valores)
```

```
print("Valores Ordenados:", valores_ordenados)
print("Mediana:", mediana)
```

Medidas de dispersão: amplitude e desvio

- 1) Para representar o conceito de Medidas de dispersão – **Amplitude** em Python, utilizamos as seguintes funções:
- `max()` – utilizada para encontrar o valor máximo de um array de valores
 - `min()` – utilizada para encontrar o valor mínimo de um array de valores
 - Para calcular a amplitude, utilizamos a fórmula: $\text{resultado} = \max(a) - \min(b)$
Com base no conceito de Medidas de dispersão, vamos criar um código em Python para representar a **Amplitude**, com os seguintes parâmetros:
 - Criar um array de valores inteiros
 - utilizar as `max(a)` e `min(n)` para encontrar os valores máximo e mínimo do array – Importar a biblioteca **numpy**

```
import numpy as np

#Lista de valores
valores = [15, 20, 10, 30, 25]

#Calcular a amplitude
#Função np.max() para encontrar o valor máximo
#Função np.min() para encontrar o valor mínimo
amplitude = np.max(valores) - np.min(valores)

print("Valores:", valores)
print("Amplitude:", amplitude)
```

- 2) Para representar o conceito de Medidas de dispersão – **Desvio** em Python, utilizamos as seguintes funções:
- `mean()` – utilizada para calcular a média de um array de valores – Importar a biblioteca **numpy**
 - `std(nome_variavel_array, ddof =0)`
A função `np.std` em Python, que faz parte da biblioteca **numpy**, é usada para calcular o desvio padrão ao longo de um eixo especificado de um array. O desvio padrão é uma medida de dispersão que indica o quão espalhados os valores de um conjunto de dados estão em torno da média.
Com base no conceito de Medidas de dispersão, vamos criar um código em Python para representar a **Desvio**, com os seguintes parâmetros:
 - Criar um array de valores inteiros
 - Calcular a média – utilizar a função `mean()`
 - Calcular o desvio padrão – utilizar a função: `desvio_padrao = np.std(notas, ddof=0)`

```
import numpy as np

#Notas do aluno
```

```
notas = [1, 4, 9, 10]

#Calcular a média
media = np.mean(notas)

#Calcular o desvio padrão
desvio_padrao = np.std(notas, ddof=0) # ddof=0 para a população

print("Notas:", notas)
print("Média:", media)
```

APÊNDICE K – NARRATIVAS DOCENTES

Este apêndice tem o objetivo de apresentar as narrativas dos docentes participantes do evento de extensão intitulado: “técnicas de programação sobre Probabilidade e Estatística para aula de Matemática do ensino médio”

Altas. (Docente 1)

"É muito complexo uma abordagem direta dos conteúdos, inicialmente as escolas poderiam fornecer ambientes que poderíamos aprofundar o conteúdo. Aqui na escola que leciono na PB não existe esse tipo de ambiente. Fica aqui o meu agradecimento a todos que fazem parte desse projeto. É algo inovador e incrível. " (Docente 2)

Adquirir cada vez mais conhecimento (Docente 5)

Novos conhecimentos (Docente 7)

Ampliar a minha didática com tecnologia de programação orientada à resolução de problemas de ensino médio. (Docente 8)

Poder elaborar atividades para apresentar e estimular meus alunos do ensino médio a usarem a programação nas aulas de matemática. (Docente 9)

Espero adquirir mais conhecimento e novas técnicas de ensino para poder passar para meus alunos. (Docente 10)

Minha expectativa é positiva para o conhecimento renovador. (Docente 12)

Tenho experiência muito básica com algoritmos e pensamento computacional. Estou curiosa, mas não sei muito bem o que esperar na prática. (Docente 14)

Explorar novas metodologias que integrem programação e Matemática, tornando o ensino mais interativo e visual. (Docente 17)

É interessante pois não tenho experiência na programação, então é algo que pode ser acrescentado a aula, para estimular alunos a usarem a ferramenta e despertar mais interesse na disciplina, no conteúdo. (Docente 19)
as expectativas de aprender programação, estatística e probabilidade podem ser desafiadoras, mas também extremamente gratificantes. À medida que você avança, você vê como esses conhecimentos se interligam e abrem novas oportunidades para resolver problemas complexo (Docente 21)

"Minha experiência nessa formação foi uma grande oportunidade, tanto no aspecto pedagógico quanto na ampliação de perspectivas sobre as práticas didáticas. Durante as três sessões, adquiri conhecimentos sobre a linguagem de programação que integram teoria e prática, além de implementar alguns testes por meio de metodologias ativas em meus momentos de sala de aula, que tornaram o aprendizado mais significativo para os estudantes. Essas experiências serão importantes para o ensino em sala de aula porque me forneceu ferramentas para diversificar minha prática pedagógica, tornando as aulas mais interativas e alinhadas às necessidades dos alunos. Concluo que me preparou para inovar no ensino dos conteúdos didáticos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, criativo e significativo, onde os alunos possam não apenas aprender os conteúdos matemáticos de forma

mais integrada com a BNCC de Computação, mas também se envolver e se conectar com os conteúdos de forma profunda e contextualizada". (Docente 8)

Os exemplo dados foram para estatística, como dou aula para o Ensino Médio, acredito conseguir introduzir este tema nas minhas aulas. (Docente 9)

Eles irão ajudar no aprendizado da prática e ajudar meu aluno estratégias elaboradas. (Docente 12)

Os conteúdos apresentados no curso irão tornar as aulas de Estatística mais interativas e aplicáveis, utilizando Python para criar visualizações e simulações práticas. Isso facilitará a compreensão dos conceitos pelos alunos, tornando as aulas mais tecnológicas e atrativas, além de desenvolver habilidades importantes como lógica e análise de dados. (Docente 17)

Considerando o curso "FORMAÇÃO EM TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO" minha expectativa na formação era ser abrangente juntando o conteúdo de probabilidade e estatística com técnicas de programação, foram utilizados vários e bons os exemplos, porém pensei que pelo menos um ponto de cada habilidade seria explorado, mas o curto tempo do curso dificultou esta abrangência. Pensando na minha experiência e resposta dos alunos eu gostaria de ter mais exemplos do cotidiano dos alunos, desta forma o conteúdo se mostra útil e prático despertando a atenção trazendo o aluno para a aula e o conteúdo. O curso foi inspirador, despertou a necessidade de conhecer mais das técnicas de programação com mais estudo e prática para ser bem aplicado. A formação também serviu para mostrar e indicar uma direção para agregar mais conteúdo e possibilidade de aprendizagem nas aulas de matemática. Assim os pontos que foram destacados na formação podem ser explorados em sala, chamando a atenção dos alunos para o conteúdo obrigatório probabilidade e estatística, junto com a utilização de uma ferramenta prática, favorecendo o emprego da disciplina no dia a dia sem precisar lembrar de toda parte teórica, mas recordando dos comandos da programação, isto vai familiarizar o aluno com uma área de trabalho, que ele pode ter interesse profissional. Destaco algumas dificuldades no uso frequente da ferramenta em sala: não são todas escolas que possuem laboratório, computadores e, que estejam disponíveis as aulas de matemática; pode-se utilizar o celular mas vão surgir dificuldades técnicas como capacidade do celular, internet disponível, o aluno ter o aparelho, entre outros pontos. Neste ano temos a legislação dificultando o uso de celular em sala, assim por mais que se queira aproveitar, com o professor preparado para empregar a ferramenta, é difícil reunir todos os pontos favoráveis para utilizar técnicas de programação e ensinar probabilidade e estatística de uma forma mais amigável para o aluno. Uma sugestão era ter algum destaque das técnicas de programação disponíveis nos materiais que as escolas utilizam, assim provocaria professor e aluno para a utilizar ou no mínimo falar deste assunto. Agradeço à formação. (Docente 19)

ANEXO A – CERTIFICADO DO CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA COORDENADORIA DE PROGRAMAS, PROJETOS E EVENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS/PREXC - CPPECT/PREXC	
CERTIFICADO		
Conferido a <div style="background-color: black; width: 150px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>		
<p>por haver participado do EVENTO DE EXTENSÃO "TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO SOBRE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA PARA AULA DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO", no período de 9 de Novembro de 2024 a 7 de Dezembro de 2024, perfazendo um total de 60 horas.</p>		
Teresina, 12 de Dezembro de 2024		
Daniel Loucana da Costa Araujo Coordenador(a) da CPPECT/PREXC	Cesar Augusto do P. Moraes Coordenador(a) do(a) EVENTO	_____ Participante
<small> Código de verificação: ec37e9404a Número do Documento: 785320 Identificador: 239179 Para verificar a autenticidade deste documento acesse http://www.sigaa.ufpi.br/sigaa/public, informando o Número do Documento, data de emissão do documento e o código de verificação. </small>		

Sobre a formação: você irá aprender na prática como aplicar as técnicas de programação com o uso da linguagem Python, para os principais conteúdos de probabilidade e estatística da disciplina de matemática no ensino médio. São eles: probabilidade de estatísticas, pesquisa amostral (média, moda e mediana) e dispersão, por último, cálculos de probabilidades.

Objetivo: os professores, a partir desse curso, estarão aptos a desenvolver em suas aulas de Matemática, técnicas de programação para o ensino dos principais conteúdos de Probabilidade e Estatística.

Sobre a formação: Apresentar outras propostas de ferramentas didáticas no ensino de conteúdos de Probabilidade e Estatística da disciplina de Matemática, em consonância com as áreas de conhecimento previstas pela Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC) para o ensino médio.