

APRENDIZAGEM BASEADA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA ANÁLISE DAS DIFICULDADES NO ENSINO DE ESTATÍSTICA E O POTENCIAL DO FUTEBOL COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

PROBLEM-BASED LEARNING: AN ANALYSIS OF THE DIFFICULTIES IN TEACHING STATISTICS AND THE POTENCIAL OF FOOTBALL AS A TEACHING METHOD

Jandson Eduardo de Lima Feliciano¹
Luciana Silva dos Santos Souza²

RESUMO

O objetivo geral deste artigo é investigar e avaliar o potencial da metodologia de resolução de problemas no ensino de probabilidade e estatística, utilizando o futebol como ferramenta didática. O estudo justifica-se pela necessidade de tornar o ensino dessas disciplinas mais envolvente e eficaz, facilitando a compreensão dos conceitos abstratos e aplicando-os em contextos reais, dados os desafios enfrentados pelos alunos no entendimento dessas matérias. A metodologia qualitativa adotou a análise documental, subsidiada por artigos científicos recentes, identificando as dificuldades de aprendizagem relatadas e explorando como o contexto do futebol pode ser integrado para melhorar o engajamento e a compreensão dos alunos. Os principais resultados indicam que o uso do futebol, devido à sua popularidade, facilita a aplicação prática dos conceitos estatísticos, promove o trabalho em equipe e aprimora o pensamento crítico dos alunos. No entanto, desafios como a complexidade dos dados e a diversidade de níveis de habilidade exigem um planejamento cuidadoso e adaptação constante. Em conclusão, o estudo sugere que essa abordagem inovadora pode ampliar o debate sobre o ensino e a aprendizagem da matemática nos processos formativos dos futuros professores.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Futebol como contexto; Ensino de Estatística e Probabilidade; Pensamento Crítico.

ABSTRACT

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - Campus Garanhuns. Contato: jandson.eduardo@upe.br

² Professora Adjunta do Curso e Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - Campus Garanhuns. Doutora em Ensino de Ciências e Matemática - UFRPE. Contato: luciana.santos@upe.br

The general objective of this article is to investigate and evaluate the potential of problem-solving methodology in teaching probability and statistics, using soccer as an educational tool. The study is justified by the need to make the teaching of these subjects more engaging and effective, facilitating the understanding of abstract concepts and applying them in real-world contexts, given the challenges students face in grasping these topics. The qualitative methodology adopted documentary analysis, supported by recent scientific articles, identifying reported learning difficulties and exploring how the context of soccer can be integrated to improve student engagement and comprehension. The main results indicate that the use of soccer, due to its popularity, facilitates the practical application of statistical concepts, promotes teamwork, and enhances students' critical thinking skills. However, challenges such as the complexity of the data and the diversity of skill levels require careful planning and constant adaptation. In conclusion, the study suggests that this innovative approach can broaden the debate on teaching and learning mathematics in the initial training processes of future teachers.

Keywords: Problem Solving; Soccer as a Context; Teaching Statistics and Probability; Critical Thinking.

1. INTRODUÇÃO

A unidade temática Estatística e Probabilidade é uma das unidades temáticas do currículo de matemática dos anos finais do Estado de Pernambuco. Associados a esta unidade temática existem diferentes objetos de saber e habilidades matemáticas que devem ser fomentadas em sala de aula, as quais vão compor o repertório de saber dos estudantes desta etapa da escolarização. Nesse sentido, cabe aos professores de matemática, seja em formação na licenciatura ou em exercício na escola básica, elaborar estratégias para promover a melhoria no ensino de estatística e probabilidade. Para tanto, é preciso explorar contextos (plausíveis de acontecerem na realidade interessantes e atrativos para o trabalho com os conteúdos previstos no currículo, de modo que despertem o interesse e o engajamento dos estudantes para resolver problemas.

Afinal, há um consenso comum de que cabe aos professores da educação básica preparar os estudantes para o mundo atual, onde habilidades e competências como por exemplo: a análise de dados e tomada de decisões alicerçadas nas informações são cada vez mais valorizadas. Em um cenário em que há uma grande quantidade de informações frequentemente complexas, a

capacidade de compreender, interpretar e usar dados estatísticos permite ao indivíduo tomar decisões mais discernidas em diversas áreas da vida, desde a saúde até a economia. Além disso, aprender sobre estatística promove o pensamento crítico e analítico, competências essenciais para a resolução de problemas e inovações nas artes, ciências e tecnologia.

A experimentação apresentada enfoca a estatística como ferramenta essencial para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e participativos dentro e fora da escola. A crescente disseminação de fake news e desinformações em todo o mundo ressalta a importância da capacidade crítica dos indivíduos para analisar dados apresentados em tabelas e gráficos a fim de avaliar a veracidade e a relevância das informações apresentadas em diferentes contextos. A melhoria no ensino de estatística fornece aos estudantes habilidades necessárias para se tornarem consumidores mais críticos e líderes na academia, negócios, governo e outras áreas importantes da sociedade, oferecendo opiniões mais bem fundamentadas em dados precisos.

O trabalho que realizamos se justifica ao utilizar a resolução de problemas como metodologia do ensino e da matemática, sobretudo no que tange ao ensino de probabilidade e estatística, com foco no futebol como ferramenta, baseia-se na necessidade de tornar o ensino dessas disciplinas mais envolvente e eficaz. O principal problema abordado é a dificuldade que muitos estudantes enfrentam em compreender conceitos abstratos e aplicá-los em contextos reais. Segundo Gal (2002), “a alfabetização estatística é essencial para a cidadania plena no século XXI, mas é frequentemente negligenciada nas escolas” (GAL, 2002, p. 54). Essa negligência resulta em um baixo desempenho dos alunos e uma compreensão superficial dos conceitos estatísticos, limitando suas habilidades para resolver problemas complexos e tomar decisões informadas. Além disso, diversos estudos apontam para a importância de métodos de ensino que conectem a teoria à prática. Cobb e Moore (1997) afirmam que “para muitos estudantes, o aprendizado de estatística se torna significativo apenas quando eles podem ver sua aplicação em contextos reais” (COBB e MOORE, 1997, p. 815). Utilizar o futebol, um esporte amplamente popular e compreendido, como contexto para o ensino de estatística pode proporcionar essa conexão prática. Isso pode não apenas melhorar o engajamento dos alunos, mas também tornar os conceitos estatísticos mais acessíveis e relevantes.

O objetivo principal desta pesquisa é investigar e avaliar o potencial da metodologia de resolução de problemas no ensino de probabilidade e estatística, utilizando o futebol como ferramenta didática. Especificamente, buscando desenvolver e implementar atividades educacionais que integrem conceitos estatísticos com situações reais do futebol, analisando seu impacto no engajamento e na compreensão dos alunos do ensino médio. Além disso, busca identificar as melhores práticas e estratégias para a aplicação desta abordagem, proporcionando um recurso pedagógico que possa ser replicado e adaptado por educadores em diferentes contextos.

Com base nisso, temos como finalidade despertar o interesse de novas abordagens pedagógicas envolvendo o futebol, ocasionando, desta maneira, uma propagação do conhecimento sociocultural em virtude dos conhecimentos estatísticos. Essa estratégia possibilita a construção do pensamento crítico e significativo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DIFICULDADES DO ENSINO DE ESTATÍSTICA E HABILIDADES DO PCN E BNCC

Em tese, o ensino de estatística já é uma realidade no ensino fundamental do nosso país e está incluso nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como parte integrante dos conteúdos, desde 1997. Onde a interpretação de dados e a leitura de gráficos faz parte da Estatística e sendo assim, estrutura-se do bloco de Tratamento da Informação do Ensino Fundamental ou do bloco de análise de dados do Ensino Médio (BRASIL, 1997; 1998; 1999). A relevância da estatística na sociedade contemporânea não pode ser ignorada, fazendo-se presente em diversas esferas do cotidiano, desde a análise de notícias até tomadas de decisões baseadas em dados.

A finalidade de incluir noções de estatística no ensino é dupla. Primeiro, visa equipar os

alunos com procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados de maneira eficaz. Segundo, procura fazer isso utilizando ferramentas como gráficos, tabelas e outras representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. A ideia é que os estudantes possam ver a aplicação prática da estatística, tornando o aprendizado mais significativo e relevante. Através dessas habilidades, espera-se que os alunos desenvolvam uma compreensão crítica das informações que encontram, promovendo uma leitura mais informada do mundo ao seu redor.

No entanto, de nada adianta estudar noções de estatística se for tratado apenas como mais um tópico na educação matemática. Quando o ensino de estatística se limita à parte descritiva, focando apenas em cálculos e fórmulas, perde-se a oportunidade de desenvolver o pensamento crítico e analítico nos alunos. A estatística deve ser ensinada de forma a estimular a curiosidade e a investigação, incentivando os alunos a questionarem e interpretarem dados de maneira crítica. Sem essa abordagem, o estudo de estatística corre o risco de se tornar mecânico e desinteressante, não cumprindo seu potencial de capacitar os estudantes para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea, como afirmado por Gal (2002, p. 1).

A alfabetização estatística é essencial para a cidadania plena no século XXI, mas é frequentemente negligenciada nas escolas. Sem uma sólida formação em estatística, os indivíduos são menos capazes de compreender as informações apresentadas a eles em sua vida cotidiana, desde notícias na mídia até resultados de pesquisas científicas, o que limita sua capacidade de participar de forma informada e crítica na sociedade.

Isso se reflete na dificuldade que muitos estudantes enfrentam ao tentar aplicar conceitos abstratos em contextos reais, resultando em um baixo desempenho e uma capacidade limitada de resolver problemas complexos. Cobb e Moore (1997) alegam que para alguns estudantes entenderem a estatística como algo significativo, é necessário ver a sua aplicação em situações reais. Desse modo, a apresentação de uma teoria estatística isolada e abstrata não poderá engajar os alunos de uma maneira compreensiva.

É enfatizada a necessidade de desenvolver competências que permitam aos alunos interpretar e analisar dados de maneira crítica, promovendo a resolução de problemas e a tomada de decisões baseadas em evidências, conforme apontado por McKeachie e Svinicki (2013, p.

214), que destacam:

A aprendizagem ativa, que envolve os alunos em atividades que lhes permitem analisar e aplicar o conteúdo, é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico. Quando os estudantes estão engajados ativamente no processo de aprendizagem, eles são mais propensos a compreender e reter as informações. É crucial que os métodos de ensino promovam a participação ativa dos alunos, incentivando-os a pensar criticamente e a aplicar o que aprenderam em contextos práticos.

Para formar cidadãos críticos e reflexivos, é necessário buscar alternativas e metodologias de ensino que valorizem o raciocínio matemático, a formação lógica e a análise do que está sendo estudado, assim como verificar se os resultados obtidos correspondem às perguntas propostas. Muitos estudiosos, ao perceberem o crescimento da estatística e da probabilidade nos últimos anos, questionam como esses conteúdos devem ser ensinados e qual método é o melhor para ser utilizado. “O ensino de estatística deve enfatizar a compreensão conceitual e a aplicação prática, em vez de se concentrar apenas na memorização de fórmulas e procedimentos” (COBB e MOORE, 1998).

Nesse contexto, diversas pesquisas foram feitas, pesquisas estas, feitas a partir dos anos 80, indicando que a estatística pode ser abordada por meio de diferentes métodos e concepções pedagógicas. Garfield (1995), Sharma e Shulman (2005) foram alguns autores a sugerirem o uso de jogos e da estocástica, emprego para uso estatístico do cálculo de probabilidade, da resolução de problemas e das teorias de elaboração de projetos, onde é possível aplicar conceitos de modelagem matemática.

Garfield (1995) realizou uma revisão abrangente sobre o ensino e a aprendizagem de estatística, destacando a eficácia de metodologias ativas, como o uso de problemas reais e atividades práticas, para promover uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos. “A literatura indica que métodos de ensino que envolvem atividades práticas e problemas do mundo real são mais eficazes na promoção de uma compreensão conceitual da estatística” (GARFIELD, 1995, p. 30).

Sharma e Shulman (2005) investigaram o impacto do uso de jogos e simulações no ensino de estatística, mostrando que essas metodologias podem facilitar a aprendizagem e engajar os alunos de maneira mais eficaz. “O uso de jogos e simulações oferece uma maneira inovadora e

envolvente para ensinar conceitos estatísticos, permitindo aos alunos explorar e aplicar o conhecimento de forma interativa” (SHARMA e SHULMAN, 2005, p. 45).

Incorporar o futebol nas aulas de estatística pode proporcionar esse tipo de aprendizagem ativa, facilitando a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades críticas. Além disso, a falta de um pensamento crítico bem desenvolvido pode levar a uma análise incorreta das informações, tornando os indivíduos mais vulneráveis a fake news e desinformações. Como destacado por Kahneman (2011):

A capacidade de pensar criticamente sobre dados e estatísticas é crucial para tomar decisões informadas em um mundo cada vez mais orientado por dados. Sem essas habilidades, as pessoas são mais suscetíveis a tomar decisões baseadas em informações enganosas ou incorretas, o que pode ter consequências significativas para suas vidas pessoais e profissionais.

Então, o desenvolvimento deste pensamento crítico é de suma importância, pois, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que a Matemática pode colaborar para oferecer uma formação cidadã, isso por que; “Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. (BRASIL, 1998, p. 26).”

Isso nos leva a considerar a necessidade de a Matemática assumir um caráter político, essencial para o desenvolvimento da cidadania.

Na preparação para a cidadania é fundamental o domínio de um conteúdo que tem a ver com o mundo real. O significado disto nas disciplinas das áreas sociais – Geografia, História, Literatura etc., - é mais facilmente aceito. Embora mesmo nessas disciplinas ainda haja muito progresso e aceitação geral de que isso seja importante. Porém em Matemática ainda há muita incompreensão a esse respeito. Muitos perguntam o que significaria em Matemática uma dimensão política. (D’AMBROSIO, 1996, p. 86).

Este enfoque interdisciplinar ajuda a tornar a estatística uma ferramenta poderosa para a resolução de problemas e para a tomada de decisões informadas, essenciais para a formação de cidadãos críticos e participativos, pois, o ensino de Estatística na Educação Básica também serve para preparar os alunos para o mundo do trabalho. Muitas profissões exigem habilidades de interpretação e análise de dados, em áreas como marketing, finanças, saúde e tecnologia.

Compreender conceitos estatísticos pode proporcionar aos alunos uma vantagem competitiva ao ingressarem no mercado de trabalho.

2.2. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Nas últimas décadas, a resolução de problemas tem se destacado como uma das metodologias mais eficazes para o ensino de matemática, ganhando crescente reconhecimento no campo da educação matemática. Essa abordagem, que tem seu foco em desenvolver habilidades práticas e analíticas através da resolução de desafios matemáticos, têm sido amplamente promovida por especialistas e documentos educacionais. A resolução de problemas não apenas enriquece a compreensão conceitual dos alunos, mas também os engaja em um processo de aprendizagem ativo e reflexivo.

Documentos oficiais como o PCN (1998) e a BNCC (2017) evidenciam uma renovação curricular significativa no Brasil, incorporando inovações provenientes das pesquisas em Educação Matemática. O PCN, reforça que a resolução de problemas é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Este documento sublinha a importância de metodologias que transcendem o ensino tradicional e enfatizam a aplicabilidade dos conceitos matemáticos em contextos reais (BRASIL, 1998).

A BNCC reforça essa perspectiva ao estabelecer que o ensino de matemática deve promover a capacidade dos alunos de resolver problemas e interpretar informações de maneira crítica e contextualizada. Este alinhamento com práticas pedagógicas baseadas em resolução de problemas reflete uma tentativa de tornar o aprendizado mais relevante e conectável às experiências dos alunos. Este documento também destaca a importância de envolver os alunos em atividades que desenvolvam habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e aplicação prática de conhecimentos matemáticos (BRASIL, 2018).

A resolução de problemas é mais do que uma simples técnica de ensino; ela é uma abordagem pedagógica que promove uma aprendizagem profunda e significativa. Segundo Polya (1945), a resolução de problemas possui um processo contínuo, desde a compreensão, passando-

se pelo planejamento, execução e revisão. Ele propõe que esse processo não apenas ajuda os alunos a aprender matematicamente, mas também desenvolve suas habilidades cognitivas e analíticas. Essa metodologia exige que os alunos se engajem ativamente com o conteúdo, formulando estratégias, analisando soluções e refletindo sobre os resultados.

Onuchic (1999, p. 45) acrescenta que "a metodologia de resolução de problemas permite aos alunos conectar a teoria matemática com situações do mundo real, promovendo uma compreensão mais rica e contextualizada dos conceitos". Este ponto de vista é corroborado por Câmara (2008), que observou que a resolução de problemas envolvia os alunos em tarefas que desafiavam a desenvolver habilidades e o pensar crítico, permitindo formar competências não só da matemática, mas em um contexto geral educacional.

A expressão “resolução de problemas” é comumente associada ao ensino de Matemática, mas seu uso tem se expandido para outras áreas do conhecimento, tornando-se um tópico relevante nos currículos escolares. Diversos estudiosos abordam essa questão de maneiras diferentes. Onuchic (1999) afirma que um problema é algo que não se sabe fazer, mas se deseja resolver, diferindo de um exercício onde as técnicas são aplicadas de maneira quase automática. Vianna (2002) considera um problema como uma situação em que não se tem um método de resolução determinado e onde a realização da tarefa deve ser desejada pelo sujeito para que a situação seja considerada um problema. Ele destaca que um problema é pessoal e pode variar entre indivíduos, dependendo de seu interesse e conhecimentos.

No contexto matemático, Van de Walle (1977) descreve um problema como uma tarefa sem regras ou métodos prescritos, enquanto Dante (1989) considera qualquer situação que requer um pensamento matemático específico. As definições sugerem que um problema só é considerado como tal se houver um reconhecimento de sua complexidade e a ausência de procedimentos já conhecidos para solucioná-lo. Isso indica que o conceito de problema transcende conteúdos específicos, relacionando-se mais ao desejo e à capacidade do indivíduo de encontrar uma solução.

A seguir, apresentamos uma abordagem atualizada da proposta por Allevato e Onuchic (2021), que sugerem dez etapas para o desenvolvimento de atividades matemáticas em sala de

aula:

1. **Preparação do Problema:** Escolher ou elaborar um problema que facilite a construção de um novo conceito, princípio ou procedimento matemático;
2. **Leitura Individual:** Distribuir o problema para cada aluno e pedir que leiam individualmente;
3. **Leitura em Grupo:** Solicitar que os alunos leiam o problema novamente, agora em pequenos grupos;
4. **Resolução do Problema:** Com o enunciado do problema compreendido, os alunos, em grupos, iniciam a resolução;
5. **Observação e Incentivo:** Durante a resolução, o professor observa o progresso dos alunos, estimula a colaboração e promove a troca de ideias, ajudando-os a refletir e resolver o problema;
6. **Registro das Resoluções:** Pedir aos representantes dos grupos que registrem suas soluções na lousa para visualização coletiva;
7. **Discussão Plenária:** Conduzir uma discussão com toda a turma sobre as diferentes soluções apresentadas, permitindo que os alunos defendam suas ideias e esclareçam dúvidas;
8. **Busca do Consenso:** Após a discussão, o professor, junto com a classe, busca chegar a um consenso sobre a solução correta do problema;
9. **Formalização do Conteúdo:** O professor formaliza e organiza o conteúdo matemático na lousa, apresentando conceitos, princípios e procedimentos de forma estruturada e padronizada;
10. **Proposição e Resolução de Novos Problemas:** Finalmente, o professor ou os alunos propõem novos problemas relacionados ao conteúdo estudado, com o objetivo de reforçar ou avaliar o conhecimento adquirido;

Em resumo, a resolução de problemas não é apenas uma metodologia recomendada, mas uma abordagem estratégica que contribui significativamente para a melhoria da educação

matemática. Documentos oficiais e pesquisas confirmam que essa metodologia é crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico, habilidades analíticas e a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, preparando os alunos para enfrentar desafios complexos tanto na educação quanto na vida cotidiana.

3. METODOLOGIA

O trabalho realizado é de natureza qualitativa ancorada na análise documental (BARDIN, 2011) e visa contribuir com base em uma revisão bibliográfica. Para tanto, selecionamos artigos científicos no Google Acadêmico, adotando como critério de inclusão o fato dos autores trazerem como objeto de pesquisa o ensino de estatística ou a identificação de dificuldades apresentadas por estudantes na resolução de problemas.

No intento de alcançar o objetivo da pesquisa, buscaremos definir um panorama das pesquisas realizadas no último triênio. Na primeira etapa do percurso metodológico, identificamos as publicações alinhadas com os critérios. Na segunda etapa, categorizamos as pesquisas em função dos resultados alcançados pelos pesquisadores. Na terceira etapa realizamos as análises e procedemos à discussão dos resultados.

Assim sendo, destacamos que após a realização da coleta de dados, procedemos da natureza das dificuldades de aprendizagem mencionadas pelos autores das publicações acerca do ensino de estatística enfrentadas pelos estudantes investigados no processo de resolução de problemas, na pesquisa de Silva (2019) ao serem questionados sobre as dificuldades apresentadas, observou-se que a principal dificuldade relatada por 38,89% dos estudantes foram as operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Em seguida, 22,22% dos estudantes assinalaram dificuldades nos conteúdos de estatística. Em relação à interpretação das questões, 36,11% dos estudantes relataram dificuldades, enquanto 2,78% dos estudantes não responderam. Assim sendo, as unidades de análise se referem ao tipo de dificuldade que os estudantes do ensino fundamental apresentaram nas experimentações realizadas pelos autores das produções científicas analisadas. Nesse sentido,

estabelecemos como unidades de análise: dificuldades relacionadas aos aspectos seguintes aspectos:

- (D1): falta de conhecimentos prévios no seu repertório de saberes matemáticos
- (D2): falta de compreensão acerca dos conceitos exigidos/abordados na resolução de problemas
- (D3): erros relacionados aos procedimentos de cálculo adotados no processo de resolução envolvendo conceitos estatísticos.

No tópico subsequente, apresentamos o panorama das pesquisas realizadas e difundidas no Brasil sobre a resolução de problemas envolvendo a estatística e as dificuldades apresentadas pelos estudantes nesse processo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização desta pesquisa selecionamos 3 (três) artigos, 1 (uma) dissertação e 1 (uma) monografia. Na tabela 1, apresentamos uma síntese acerca do universo amostral que possibilitou as análises:

Tipo de publicação	Autoria/ano/vínculo institucional	Território	Contexto da Investigação	Foco de Interesse
ARTIGO (A1)	LOPES (2008) UNICAMP	Campinas - SP	Anos Finais do Ensino Fundamental	Ensino
MONOGRAFIA	SILVA (2019) UFPB	Itapororoca - PB	Ensino médio	Aprendizagem
ARTIGO (A2)	SILVA (2021)	Belém - PA	Anos Finais do	Ensino e

	UFPA		Ensino Fundamental	aprendizagem
DISSERTAÇÃO	COSTA (2021) UFRN	Natal - RN	Ensino médio	Ensino - formação docente
ARTIGO (A3)	ONUCHIC E ALEVATTO (2011)	Rio Claro - SP	Educação Básica	Ensino e aprendizagem

Fonte: Autoria própria, 2024.

O volume de trabalhos analisados é um pouco escasso, é uma área em crescimento, teve um aumento considerável nos últimos 20 anos, indicando que há um interesse crescente e contínuo na investigação sobre o ensino de estatística e probabilidade através da metodologia de resolução de problemas no Brasil. Isso demonstra um reconhecimento da importância dessa abordagem no contexto educacional brasileiro, embora ainda tenha um longo caminho a percorrer, para que os pesquisadores compreendam a necessidade de se ter um olhar para outras metodologias que coloquem o professor como protagonista da sua prática. Diante disso, destaca-se a necessidade de realizar mais pesquisas na Educação Estatística, com ênfase na formação de professores, para que as discussões possam repercutir no aprimoramento das práticas de sala de aula dos docentes que ensinam probabilidade e estatística.

A maior parte dos trabalhos selecionados foca no Ensino Fundamental e Médio, evidenciando que essas são as modalidades de ensino mais investigadas pelos autores. Esse foco pode ser explicado pela necessidade de construir uma base sólida de conceitos de estatística e probabilidade desde os primeiros anos escolares, preparando os alunos para estudos mais avançados.

A análise das tendências na escolha dos focos de interesse no ensino de estatística e

probabilidade revela várias direções principais. Primeiramente, observa-se uma crescente ênfase na contextualização dos problemas. Isso implica que os problemas utilizados em sala de aula são frequentemente relacionados a situações reais ou ao cotidiano dos alunos. Essa abordagem visa tornar o aprendizado mais relevante e envolvente, permitindo que os alunos vejam a aplicação prática dos conceitos matemáticos e relacionem o que aprendem com suas próprias experiências.

Outra tendência significativa é o foco nas dificuldades enfrentadas pelos alunos. Há uma crescente ênfase em identificar os desafios específicos que os alunos encontram ao resolver problemas e em desenvolver estratégias para superar essas barreiras. Isso pode envolver a melhoria da compreensão dos conceitos, a correção de erros comuns e o fornecimento de suporte adicional conforme necessário.

Considerando a unidade temática ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE na Tabela 2 apresentamos dados acerca dos contextos, conteúdos curriculares e os tipos de dificuldades mais recorrentes apresentadas pelos estudantes no processo de resolução dos problemas, tomando como referência as pesquisas já realizadas no Brasil:

PESQUISA	CONTEXTO	CONTEÚDO	TIPO DE DIFICULDADE
P1 (LOPES, 2008)	Educação	Ensino de estatística e probabilidade na educação básica	D1, D2 e D3
P2 (SILVA, 2019)	Cotidiano	Resolução de problemas envolvendo Estatística	D1, D2 e D3
P3 (SILVA, 2021)	Cotidiano	Educação Estatística trabalhada nos anos finais do Ensino Fundamental	D1, D2 e D3

P4 (COSTA, 2021)	Futebol	Esporte no Ensino da Estatística	D1, D2 E D3
P5 (ONUCHIC E ALEVATTO, 2011)	Educação	Pesquisa em Resolução de Problemas	D1, D2 e D3

Fonte: Autoria própria, 2024.

Os estudos indicam que há uma tendência crescente em utilizar problemas contextualizados no ensino de estatística. Esses problemas, inseridos em contextos reais e significativos para os alunos, são mais frequentes nos textos analisados do que os problemas convencionais. Lopes (2008) argumenta que a resolução de problemas contextualizados promove uma aprendizagem mais significativa, pois os alunos conseguem ver a aplicação prática dos conceitos estatísticos em suas vidas cotidianas.

Nas pesquisas, aparecem mais problemas contextualizados do que convencionais. Os autores enfatizam a importância de utilizar dados e situações reais como o do contexto esportivo, especialmente do futebol, para ensinar conceitos estatísticos. Isso é evidenciado por Costa (2021), onde se menciona a coleta de dados de campeonatos, a comparação de desempenhos de times e a utilização de gráficos e tabelas para análise.

Entre as três categorias de dificuldade (D1, D2, D3) estabelecidas no estudo, as que merecem mais destaque são D2: falta de compreensão dos conceitos exigidos na resolução de problemas, e D3: erros relacionados aos procedimentos de cálculo. A primeira é frequentemente destacada devido à complexidade dos conceitos estatísticos, que podem ser abstratos e desafiadores para os estudantes. Muitos conceitos estatísticos, como variância, desvio padrão e distribuições de probabilidade, são abstratos e podem ser difíceis de entender sem uma base sólida. Alunos frequentemente têm dificuldades em visualizar e aplicar esses conceitos em contextos práticos. Além disso, a interpretação correta dos resultados estatísticos é uma habilidade crucial que muitos alunos carecem. Lopes (2008) observa que "é preciso entender que problema não é um exercício de aplicação de conceitos recém-trabalhados, mas o

desenvolvimento de uma situação que envolve interpretação e estabelecimento de uma estratégia para a resolução". Alunos podem calcular corretamente um intervalo de confiança, por exemplo, mas ainda assim não entender seu significado ou como aplicá-lo na prática. A estatística envolve muitos conceitos inter-relacionados, e a falta de compreensão de um conceito pode afetar a compreensão de outros.

A segunda categoria de dificuldade destacada, D3, envolve erros relacionados aos procedimentos de cálculo. Lopes (2008) observa que a precisão nos procedimentos de cálculo é essencial para a obtenção de resultados confiáveis e para a validação das conclusões. Muitos alunos cometem erros básicos de aritmética ou na aplicação de fórmulas estatísticas, que podem ocorrer devido à falta de prática ou atenção aos detalhes. Além disso, muitos alunos memorizam fórmulas sem realmente entender quando e como aplicá-las.

Para mitigar essas dificuldades, os autores das pesquisas analisadas sugerem várias propostas. Investir na capacitação dos professores para que eles possam ensinar os conceitos de maneira clara e eficaz, utilizando metodologias ativas e tecnologias apropriadas, é essencial. A introdução de software de estatística e calculadoras gráficas pode facilitar a compreensão e análise de dados, permitindo que os alunos se concentrem mais na interpretação dos resultados do que nos cálculos manuais.

Onuchic e Allevato (2011) afirmam que as ferramentas tecnológicas são aliadas importantes no ensino de estatística, pois permitem uma análise mais precisa e uma visualização clara dos dados. E sugerem também a contextualização com temas do cotidiano dos alunos, como o futebol, pesquisado por Costa (2021), que menciona “afirmamos que o nosso objetivo será de ensinar a estatística por meio de uma comparação entre times de futebol em várias edições do campeonato. Isso poderá ser aplicado facilmente dentro de sala de aula com os alunos, e sofrer modificações de acordo com o desejo do professor.

No que se refere aos resultados alcançados pelos autores dos textos analisados, apresentamos a seguir os mais recorrentes com relação (A) ao uso de contextos na resolução de problemas, (B) ao ensino de estatística na educação básica e (C) às dificuldades apresentadas por estudantes no processo de resolução de problemas na classe de matemática.

A) COM RELAÇÃO AO USO DE CONTEXTOS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A proposta de ensino aqui apresentada visa integrar a metodologia de resolução de problemas no ensino de estatística, utilizando o futebol como contexto prático e motivador. Essa abordagem é fundamentada nos princípios e diretrizes de renomados educadores como Lopes, Onuchic, que defendem a importância do ensino contextualizado e a aplicação de situações reais para o desenvolvimento do pensamento crítico e habilidades analíticas. A seguir apresentamos algumas percepções dos autores em foco: Lopes (2008) destaca que a resolução de problemas deve ser o eixo central do ensino de matemática, permitindo aos alunos não apenas aprender conceitos, mas aplicá-los em situações práticas e significativas. Ele enfatiza que a resolução de problemas proporciona um ambiente de aprendizagem onde os alunos podem desenvolver habilidades de pensamento crítico e tomar decisões baseadas em dados.

Onuchic (1999) argumenta que a resolução de problemas é uma estratégia eficaz para engajar os alunos e facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos. Este método promove uma aprendizagem ativa, na qual os estudantes são desafiados a pensar criticamente e a desenvolver suas habilidades de resolução de problemas em um ambiente colaborativo. Em vez de apenas memorizar fórmulas e procedimentos, os alunos são incentivados a compreender profundamente os conceitos e a aplicá-los em situações práticas.

B) NO QUE TANGE AO ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lopes (2008), por exemplo, reforça a importância da alfabetização estatística, destacando que os alunos devem ser capazes de interpretar, avaliar e utilizar dados em diferentes contextos. Ele afirma que a estatística é uma ferramenta poderosa para a tomada de decisões informadas e para a compreensão de fenômenos complexos. Com base nestes autores, elaboramos uma proposta de ensino com objetivos de: desenvolver habilidades estatísticas; aplicar conceitos em contextos reais; promover o pensamento crítico; engajar os alunos. Temos como direcionamento

os estudantes do Ensino Médio onde temos os seguintes objetos de conhecimento trabalhados: média, mediana e moda; desvio padrão e variância; probabilidade; inferência estatística.

Para construção desta proposta de ensino, seguimos uma das competências da BNCC, que tem como propósito a elaboração de problemas contextualizados abrangendo o cálculo e a interpretação das medidas de tendência central e dispersão (BRASIL, 2018). Essa competência aborda a necessidade de desenvolver estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos em várias áreas, incluindo Probabilidade e Estatística. O objetivo é elaborar modelos, interpretar e resolver problemas em diversos contextos, baseando-se em argumentações consistentes. As habilidades necessárias para o desenvolvimento adequado dessa competência estão associadas à interpretação, elaboração e testagem de modelos, além da resolução de problemas matemáticos que envolvem noções, conceitos e procedimentos de diferentes naturezas, como quantitativos, espaciais, estatísticos e probabilísticos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância da estatística no ensino fundamental e médio como uma ferramenta crucial para o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de tomar decisões informadas. De acordo com os PCNs, a inclusão de noções de estatística tem como objetivo permitir que os alunos construam procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando gráficos, tabelas e outras representações frequentemente presentes no seu cotidiano.

A proposta tem como objetivo desenvolver várias habilidades importantes, como a análise crítica de dados, permitindo que os alunos interpretem e analisem informações de forma reflexiva. Também visa aprimorar a resolução de problemas, aplicando métodos estatísticos para enfrentar questões complexas e reais. A comunicação é outra habilidade central, com ênfase em apresentar resultados de forma clara e precisa através de gráficos, tabelas e outras representações visuais. Além disso, o trabalho em grupo para coletar e analisar dados promove habilidades de colaboração e trabalho em equipe.

O ensino contextualizado, utilizando o futebol como tema, proporciona diversos benefícios. A popularidade do futebol aumenta o interesse e o engajamento dos alunos, tornando a aprendizagem mais atraente. Os alunos também percebem a relevância prática dos conceitos

estatísticos, facilitando sua compreensão e aplicação. No entanto, existem desafios a serem enfrentados. A complexidade dos dados reais pode ser desafiadora, exigindo orientação e suporte constante para garantir uma interpretação e análise adequadas. A diversidade de níveis de habilidade entre os alunos pode exigir atividades diferenciadas para atender a todos de forma eficaz. Além disso, a resolução de problemas pode demandar mais tempo do que abordagens tradicionais, exigindo um planejamento cuidadoso para integrar essas atividades ao currículo de maneira eficiente.

Este modelo de proposta de aula serve como um guia detalhado para os professores de como seria a implementação de uma abordagem eficaz para o ensino de probabilidade e estatística, utilizando o futebol como um contexto prático e envolvente, detalhando os elementos essenciais que podem ser adaptados para atender às necessidades específicas de suas turmas. Ilustrando como integrar teoria e prática de maneira a atender aos critérios de eficácia pedagógica, relevância prática, e desenvolvimento do pensamento crítico.

A proposta exemplifica a importância de uma metodologia ativa e participativa, da avaliação qualitativa e da reflexão crítica, garantindo que os alunos não apenas compreendam os conceitos matemáticos, mas também os apliquem de maneira significativa em contextos reais. Temos como base o uso das dez etapas da resolução de problemas de Allevato e Onuchic (2021).

C) DIFICULDADES NO PROCESSO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO CONCEITOS DA ESTATÍSTICA

"Quais as dificuldades encontradas pelos estudantes na resolução de problemas em estatística?" Essa foi a pergunta central feita por Silva (2019) e que norteou sua pesquisa. De maneira geral, alguns alunos não conseguiram entender satisfatoriamente as questões apresentadas. Apenas uma das situações-problemas teve mais de 50% de acertos, o que está longe do ideal. A maioria dos estudantes está na faixa etária de 17 a 18 anos, com predominância do sexo feminino. Apesar de a maioria afirmar gostar de matemática, muitos esqueceram os conteúdos de estatística estudados anteriormente. Na avaliação das questões do ENEM, a maioria

dos estudantes considerou as perguntas de dificuldade média.

Os principais desafios na resolução de problemas em estatística estão relacionados às operações básicas de matemática. Muitos alunos têm dificuldades em cálculos mais complexos devido a deficiências na aprendizagem de conteúdos básicos, como adição, subtração, multiplicação e divisão, adquiridos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Resultados específicos das questões: **Primeiro problema:** 41,67% acertaram. A principal dificuldade foi na definição de mediana e moda. **Segundo problema:** 38,89% acertaram. Os alunos precisavam entender o conceito de mediana. **Terceiro problema:** Apenas 16,67% acertaram, mostrando dificuldades nas operações básicas. **Quarto problema:** 5,56% acertaram. A questão exigia interpretação e contagem. **Quinto problema:** 69,44% acertaram, indicando compreensão do gráfico apresentado.

Nenhum estudante conseguiu resolver corretamente todas as questões. As perguntas permitiam que os alunos desenvolvessem conceitos de interpretação e análise de dados, além das medidas de tendência central (média, moda e mediana). A pesquisa revelou que muitas vezes os estudantes têm mais dificuldades com conteúdos básicos do que com os mais complexos do Ensino Médio, o que afeta a compreensão de estatística e outras áreas da matemática.

Os professores da Educação Básica, segundo o questionário respondido, acreditam que a resolução de problemas pode minimizar as dificuldades dos alunos em estatística e em outros conteúdos matemáticos. Eles destacam que as dificuldades dos estudantes estão relacionadas às operações fundamentais da matemática, desde a formação inicial. A metodologia da resolução de problemas, utilizando situações do cotidiano dos estudantes, é recomendada tanto para as primeiras séries do Ensino Fundamental quanto para as últimas do Ensino Médio, especialmente no ensino de estatística, que é presente na vida cotidiana em diversas formas.

Com base nas análises poderíamos propor uma situação didática envolvendo a resolução de problema, utilizando como contexto o FUTEBOL. A nossa intenção, visa explicitar aspectos abordados nesse texto e suscitar a investigação das dificuldades enfrentadas pelos estudantes nesse processo. Assim sendo, podemos começar o modelo com a enunciação do problema com o seguinte exemplo: "Em uma temporada de futebol, um determinado jogador fez 20 jogos.

Os dados de gols marcados em cada jogo são fornecidos e os alunos devem calcular a média, mediana, desvio padrão dos gols, e também a probabilidade do jogador marcar mais de 2 gols em um jogo". Podemos iniciar a realização do problema em sala de aula com a leitura individual de cada aluno, compreendendo os dados fornecidos e o que é solicitado. No problema em questão, os dados são os gols marcados em 20 jogos que são: 0, 1, 2, 0, 3, 4, 1, 2, 3, 0, 1, 2, 3, 4, 2, 1, 0, 3, 2, 1. Essa etapa permite que cada aluno se familiarize com o problema de forma independente.

Em seguida, passe para a leitura em grupo. Solicite que os alunos se organizem em pequenos grupos para reler o problema e discutir o entendimento dos dados e das solicitações. Essa etapa é crucial para promover a troca de ideias e garantir que todos os membros do grupo tenham uma compreensão comum do que precisa ser feito.

Após a leitura do problema, os alunos devem iniciar a resolução em grupo. Eles serão responsáveis por calcular a média, a mediana e o desvio padrão dos gols marcados, bem como determinar a probabilidade de o jogador marcar mais de 2 gols em um jogo. Para realizar esses cálculos, os alunos devem seguir alguns passos específicos de acordo com as dez etapas da resolução de problemas de Allevato e Onuchic (2021).

Primeiramente, para encontrar a média dos gols marcados, os alunos devem utilizar o método de cálculo da média, que envolve somar todos os valores e dividir pelo número total de observações. Em seguida, para calcular a mediana, os alunos devem organizar os dados em ordem crescente e identificar o valor central. Caso haja um número par de observações, a mediana será a média dos dois valores centrais. Para determinar o desvio padrão, os alunos precisam calcular a variância primeiro, que é a média dos quadrados das diferenças entre cada valor e a média. A raiz quadrada da variância fornecerá o desvio padrão. Finalmente, para calcular a probabilidade de o jogador marcar mais de 2 gols em um jogo, os alunos devem contar quantas vezes o jogador marcou mais de 2 gols e dividir esse número pelo total de jogos realizados.

Durante a resolução, o professor deve observar e incentivar os alunos, estimulando a colaboração e promovendo a troca de ideias. Esse acompanhamento é importante para ajudar os alunos a refletirem sobre o problema e a resolverem as questões com maior eficácia. Após a

resolução, peça aos representantes dos grupos que registrem suas soluções na lousa para visualização coletiva. Cada grupo deve apresentar seus cálculos e resultados, permitindo que a turma veja as diferentes abordagens e soluções. Conduza então uma discussão plenária com toda a turma sobre as soluções apresentadas. Permita que os alunos defendam suas ideias, esclareçam dúvidas e comparem métodos de resolução. Esse momento é fundamental para promover um entendimento mais profundo e consolidar o conhecimento.

Posteriormente, vai haver uma busca de consenso sobre a solução correta do problema. Trabalhe com a classe para revisar os cálculos ou reinterpretação dos dados, assegurando que todos tenham uma compreensão clara do processo e dos resultados. Por fim, formalize o conteúdo apresentado, organizando e estruturando os conceitos matemáticos na lousa. Explique como calcular a média, mediana, desvio padrão e probabilidade, e relacionar esses conceitos ao contexto do futebol, reforçando a aplicabilidade prática do conteúdo.

Para concluir, proponha novos problemas relacionados ao conteúdo estudado. Esses problemas ajudarão a reforçar e avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos, garantindo que eles possam aplicar os conceitos estatísticos em diferentes contextos e fortalecer sua compreensão dos tópicos abordados. Após concluir a atividade, realize uma avaliação qualitativa da compreensão dos alunos através de discussões e questionários. Pois, no contexto da proposta de aula sobre probabilidade e estatística utilizando o futebol, realizar uma avaliação qualitativa da compreensão dos alunos através de discussões e questionários se revela essencial para maximizar a eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Essa abordagem qualitativa permite uma análise profunda de como os alunos estão absorvendo e aplicando os conceitos de probabilidade e estatística. Ao discutir dados reais de jogos de futebol e resolver problemas relacionados, os alunos têm a oportunidade de expressar suas percepções e dúvidas sobre o conteúdo. Essas discussões fornecem ao professor perspectivas detalhadas sobre o entendimento dos alunos, permitindo identificar áreas específicas de dificuldade e ajustar a metodologia de ensino conforme necessário.

O feedback obtido através das discussões e dos questionários ajuda a refinar a abordagem pedagógica, oferecendo orientações específicas e imediatas para os alunos. Isso não só corrige

lacunas na compreensão, mas também fortalece os conceitos chave relacionados à análise estatística e à aplicação de probabilidades em situações práticas, como as que ocorrem em um jogo de futebol. Além disso, as discussões em grupo promovem o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Eles são desafiados a explorar diferentes abordagens para a análise de dados, refletir sobre suas escolhas e considerar várias perspectivas. Esse processo não só enriquece sua compreensão dos conceitos matemáticos, mas também os prepara para enfrentar problemas complexos e tomar decisões informadas com base em dados.

A avaliação qualitativa também permite identificar tanto as dificuldades quanto os sucessos dos alunos. Através das discussões e das respostas aos questionários, o professor pode reconhecer onde os alunos estão tendo um bom desempenho e quais áreas precisam de mais atenção. Esse reconhecimento é fundamental para adaptar a abordagem de ensino e garantir que todos os alunos estejam alcançando uma compreensão robusta dos conceitos abordados. A prática de discussões e a reflexão crítica prepararam os alunos para avaliações futuras, desenvolvendo habilidades analíticas e argumentativas que serão valiosas tanto em contextos acadêmicos quanto profissionais. Dessa forma, a modelagem e simulação teórica ajudam a antecipar desafios e preparar uma aplicação prática mais eficaz e ajustada às necessidades dos alunos.

5. CONCLUSÃO

A conclusão desta proposta de utilização da resolução de problemas no ensino de probabilidade e estatística, com foco no futebol como ferramenta didática, destaca a relevância e os benefícios potenciais deste tipo de abordagem, como uma alternativa nos anos finais do ensino fundamental. A importância de aprimorar o ensino de estatística é inquestionável, dado o papel crucial que a análise de dados e o pensamento crítico desempenham na vida moderna. Ao integrar o futebol, um contexto familiar e envolvente, com os conceitos estatísticos, buscamos transformar o aprendizado em uma experiência mais concreta e significativa para os alunos.

Esta metodologia visa não apenas superar as dificuldades associadas à compreensão de conceitos abstratos, mas também aumentar o engajamento dos estudantes ao conectar a teoria

com situações reais e pertinentes. Como demonstrado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, a aplicação prática e a análise crítica são essenciais para uma educação estatística eficaz. Utilizar o futebol como ferramenta pedagógica pode proporcionar um ambiente mais acessível e relevante, promovendo a alfabetização estatística e a capacidade crítica necessárias para a cidadania plena no século XXI.

A proposta aqui teve como objetivo investigar e avaliar como a resolução de problemas baseada no futebol pode influenciar positivamente a compreensão e o interesse dos alunos pela estatística. Identificando práticas docentes que favoreçam a implementação da resolução de problemas como metodologia de ensino, ofertando problemas contextualizados em sala de aula com o intuito de oportunizar a identificação das dificuldades de aprendizagem e, por conseguinte, as possíveis intervenções didáticas em sala de aula em diversos contextos. Ao fazer isso, esperamos não apenas melhorar o desempenho escolar dos alunos, mas também fomentar um pensamento crítico e analítico mais robusto, preparando-os para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais orientado por dados.

Em última análise, vislumbramos incitar reflexões nos processos formativos dos professores que ensinam matemática na educação básica, sejam eles inicial, continuado ou em serviço, acerca da resolução de problemas, do ensino de estatística e da relação ao saber dos estudantes em sala de aula. Diante dos pressupostos, as contribuições dessa pesquisa poderão favorecer a formação dos professores de matemática na formação inicial na licenciatura. Mas, sobretudo aos professores que já atuam na educação básica, no que se refere à organização do ensino, na seleção/elaboração de problemas/atividades envolvendo conceitos da unidade temática estatística e probabilidade.

5.1 SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS

A pesquisa sobre a utilização do futebol como ferramenta didática para o ensino de estatística e probabilidade abre diversas possibilidades para estudos futuros. Primeiramente, seria interessante ampliar a amostra para incluir diferentes contextos educacionais, como escolas de

diferentes regiões do país e com distintas realidades socioeconômicas. Isso permitiria uma análise mais abrangente dos impactos da metodologia proposta.

Outra vertente a ser explorada é a aplicação da metodologia em diferentes níveis de ensino, desde o ensino fundamental até o superior. Estudar como os conceitos de estatística e probabilidade podem ser adaptados e ensinados de maneira eficaz em cada etapa escolar pode oferecer insights valiosos para a construção de currículos mais integrados e coerentes.

Além disso, futuras pesquisas poderiam investigar o impacto longitudinal da utilização do futebol como contexto para o ensino de matemática. Isso incluiria acompanhar os alunos ao longo de vários anos para observar como essa abordagem influencia seu desempenho acadêmico geral, seu interesse por matemática e suas habilidades de pensamento crítico.

Estudos também poderiam explorar a integração de outras ferramentas tecnológicas, como software de estatística e aplicativos educacionais, para apoiar a metodologia de resolução de problemas. Avaliar como essas tecnologias podem complementar o uso do futebol e facilitar a compreensão dos conceitos estatísticos é um campo promissor.

Finalmente, seria útil investigar a formação e o desenvolvimento profissional dos professores que adotam essa metodologia. Identificar as melhores práticas para capacitar educadores a utilizar o futebol e outras temáticas populares como contextos educacionais pode contribuir significativamente para a eficácia da metodologia e para a sua disseminação em larga escala.

6. REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: Por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa et al. (Org.). Resolução de Problemas: teoria e prática. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, p. 37-57.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, statistics, and teaching. The American Mathematical Monthly, v. 104, n. 9, p. 801-823, 1997.

COBB, G. W.; MOORE, D. S. Mathematics, Statistics, and Teaching. The American Mathematical Monthly, v. 105, n. 9, p. 801-823, 1998.

COSTA, João Victor Rodrigues da. A utilização do esporte no ensino da estatística: O caso prático do futebol. 2021. 93 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. São Paulo: Editora Ática, 1989.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. How Students Learn Statistics. International Statistical Review, v. 63, n. 1, p. 25-34, 1995.

KAHNEMAN, D. Thinking, Fast and Slow. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Brasil: algumas reflexões. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 89, n. 222, p. 227-240, maio/ago. 2008.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. 2008. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfkW9py5dMccvmbqyPP8bk/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2018.

POLYA, George. A arte de resolver problemas. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SHARMA, M.; SHULMAN, M. The impact of games and simulations on the teaching and learning of statistics. Journal of Statistics Education, v. 13, n. 2, p. 40-56, 2005.

SILVA, B. S. da. Educação estatística trabalhada nos anos finais do ensino fundamental. Práticas colaborativas no ambiente de estágio: a matemática através da ludicidade.

Universidade do Estado do Pará (UEPA), 2021, p. 130-141.

SILVA, T. V. da. Resolução de problema em estatística: Um estudo sobre as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes da 3ª série do ensino médio. Monografia, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto - PB, 2019.

VAN DE WALLE, John A. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Coloneses. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIANNA, Carlos Roberto. Resolução de Problemas. In: FUTURO CONGRESSOS E EVENTOS (Org.). Temas em Educação I – Livro das Jornadas. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos, 2002, p. 401-410.

6.1. PESQUISAS SELECIONADAS PARA A ANÁLISE DOS DADOS

O ENSINO DA ESTATÍSTICA E DA PROBABILIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES -

<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/gwfkW9py5dMccvmbqyPP8bk/>

[RESOLUÇÃO DE PROBLEMA EM ESTATÍSTICA: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO](#) -

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17101/1/TVS04102019.pdf>

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA TRABALHADA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

https://scholar.archive.org/work/brpfb2ka6rb6vdxbsrl7762hk4/access/wayback/https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2021/06/praticas_colaborativas.pdf#page=130

A UTILIZAÇÃO DO ESPORTE NO ENSINO DA ESTATÍSTICA: O CASO PRÁTICO DO FUTEBOL

https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/43740/1/Utilizacoesporteensino_Costa_2021.pdf

PESQUISA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: CAMINHOS, AVANÇOS E NOVAS PERSPECTIVAS - <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/72994>