



PRIMEIROS

PASSOS

COM A ESTATÍSTICA



Tatiana Olicio Lopes
Sandra Gonçalves Vilas Bôas

Akademy
EDITORA

PRODUTO EDUCACIONAL

**PRIMEIROS
PASSOS COM A
ESTATÍSTICA**

TATIANA OLICIO LOPES

SANDRA GONÇALVES VILAS BÔAS

Copyright © 2024 Editora Akademy
Editor-chefe: Celso Ribeiro Campos
Diagramação: Editora Akademy
Revisão: Rafael Abrahão de Sousa
Capa e ilustrações internas: Tatiana Olicio Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

L864p

Lopes, Tatiana Olicio.
Primeiros passos com a Estatística / Tatiana Olicio
Lopes e Sandra Gonçalves Vilas Bôas. São Paulo:
Editora Akademy, 2024.

ISBN 978-65-80008-40-7

1. Educação Estatística 2. Escola básica 3.
Preconceito 4. Formação 5. Professores
I. Título

CDD: 372

Índice para catálogo sistemático:

1. Educação básica 372

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização da Editora Akademy.

A violação dos direitos autorais é crime estabelecido na Lei n. 9.610/98 e punido pelo artigo 184 do Código Penal.

Os autores e a editora empenharam-se para citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores dos direitos autorais de qualquer material utilizado neste livro, dispondo-se a possíveis acertos caso, inadvertidamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

Editora Akademy – São Paulo, SP

Corpo editorial

Alessandra Mollo (UNIFESP-CETRUS)
Ana Hutz (PUC-SP)
Ana Lucia Manrique (PUC-SP)
André Galhardo Fernandes (UNIP)
Andréa Pavan Perin (FATEC)
Antonio Correa de Lacerda (PUC-SP)
Aurélio Hess (FOC)
Camila Bernardes de Souza (UNIFESP/EORTC/WHO)
Carlos Ricardo Bifi (FATEC)
Cassio Cristiano Giordano (FURG)
Claudio Rafael Bifi (PUC-SP)
Daniel José Machado (PUC-SP)
Fernanda Sevarolli Creston Faria (UFJF)
Francisco Carlos Gomes (PUC-SP)
Freda M. D. Vasse (Groningen/HOLANDA)
Heloisa de Sá Nobriga (ECA/USP)
Jayr Figueiredo de Oliveira (FATEC)
José Nicolau Pompeo (PUC-SP)
Marcelo José Ranieri Cardoso (PUC-SP)
Marco Aurelio Kistemann Junior (UFJF)
María Cristina Kanobel (UTN – ARGENTINA)
Maria Lucia Lorenzetti Wodewotzki (UNESP)
Mario Mollo Neto (UNESP)
Mauro Maia Laruccia (PUC-SP)
Michael Adelowotan (University of JOHANNESBURG)
Océlio de Jesus Carneiro Morais (UNAMA)
Paula Gonçalves Sauer (ESPM)
Roberta Alves Barbosa (PUC-SP)
Sandra Gonçalves Vilas Bôas (UNIUBE)
Tankiso Moloi (University of JOHANNESBURG)

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas ad hoc.

QUEM SOMOS?

Profa. Ms. Tatiana Olicio Lopes

Mestre em Educação pelo Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da Uniube, Campus Uberlândia Possui graduação em Normal Superior pela Faculdade de Educação e Estudos Sociais de Uberlândia (2006). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Federal de Ouro Preto e Especialização em Tecnologias Educacionais Laboratório Aprendizagem pela Faculdade Pitágoras de Uberlândia. Participante do Grupo de Pesquisa em Formação Docente, Direito de Aprender e Práticas Pedagógicas - FORDAPP da Uniube, Campus Uberlândia. Atualmente é professora na Educação Básica nas redes Municipal e Estadual de Uberlândia.

E-mail: tatalegria06@gmail.com



Profa. Dra. Sandra Gonçalves Vilas Boas

É doutora em Educação Matemática pelo PPGEM- Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, campus Rio Claro (2017). Possui graduação em Matemática (1985) e Pós Graduação Lattus Sensus em Matemática Pura e Aplicada (1999) e Estatística Aplicada (2003), ambas pela UFU e Mestrado em Educação – UFU (2007). Realiza pesquisas em Educação Estatística e Matemática, Tecnologias digitais ligadas a educação e formação de professores. Atualmente é professora aposentada da Prefeitura Municipal de Uberlândia e Professora titular do Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da UNIUBE- Campus Uberlândia, onde é membro titular do colegiado e do Comitê de ética e coordenadora da linha de pesquisa "Práticas docentes para Educação Básica".

E-mail: sandra.vilasboas@uniube.br



Sumário

Prefácio	6
Apresentação	9
Capítulo 1	12
Introdução	
Capítulo 2.....	15
O ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental	
2.1 Ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental	16
2.2. O Ciclo Investigativo	17
Capítulo 3	23
Contextualizando o Produto Educacional	
Capítulo 4.....	30
Contextos de investigação	
4.1. Contexto de investigação 1	31
4.2. Contexto de investigação 2	38
4.3. Contexto de investigação 3	46
4.4. Contexto de investigação 4	53
4.5. Contexto de investigação 5	60
Capítulo 5.....	67
Análise Geral dos Contextos de Investigação	
Considerações Finais	76
Referências	79



PREFÁCIO

Prefácio

É com imensa honra que compartilho minha experiência no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE) ao lado da autora principal deste *e-book*, a estimada Tatiana Olício Lopes, assim como de sua orientadora, a ilustre Profa. Dra. Sandra Gonçalves Vilas Bôas. Ao longo dos últimos dois anos, tive o privilégio de interagir com ambas, acompanhando de perto o desenvolvimento de suas pesquisas e o rigor acadêmico que permeia seus trabalhos. A seriedade, o comprometimento e a busca constante por inovação pedagógica, que caracterizam o convívio com essas notáveis profissionais, são atributos que enriquecem não apenas o campo da pesquisa para o avanço do ensino de Estatística no Brasil, mas também o ambiente acadêmico em que atuamos.

As profundas transformações no cenário científico e tecnológico contemporâneo, especialmente nos campos da comunicação e da informação, têm possibilitado um acesso mais rápido e facilitado a uma vasta quantidade de dados e estatísticas, presentes em fontes como jornais, revistas, pesquisas científicas disponíveis na *internet*, e outros meios de comunicação. Essas mudanças impõem novos desafios e responsabilidades tanto para educadores quanto para estudantes, que precisam desenvolver habilidades críticas para a interpretação e análise dessas informações.

A relação entre Tatiana e a professora Sandra, sem dúvida, irão enriquecer de maneira substancial o campo da Matemática. O trabalho colaborativo entre ambas reflete uma dedicação à pesquisa, evidenciando uma harmonia essencial entre teoria e prática,

fundamental para o avanço das práticas educacionais voltadas ao ensino da Matemática de forma contextualizada, considerando os conhecimentos prévios das crianças. O ensino de Matemática e Estatística, nesse sentido, assume um papel central na formação de sujeitos autônomos, capazes de enfrentar e resolver questões práticas do cotidiano de maneira crítica e reflexiva.

A pesquisa desenvolvida destaca a importância do envolvimento ativo dos discentes na construção do conhecimento, ao se centrar em situações significativas do contexto sociocultural dos estudantes. Por meio da coleta, organização e análise de dados, os alunos são incentivados a desenvolver competências analíticas, representando esses dados visualmente, em tabelas e gráficos, o que potencializa a aprendizagem e facilita a compreensão de conceitos matemáticos e estatísticos. Dessa forma, esta pesquisa contribuiu para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e integradoras, que valorizam o conhecimento prévio do aluno e sua interação com o meio em que vive.

Expresso meus sinceros agradecimentos às autoras pelo honroso convite para redigir o prefácio desta obra, bem como pela iniciativa visionária que norteou a concepção desta pesquisa. Tal convite reforça a importância do diálogo intelectual, que nos enriquece mutuamente e fomenta a construção colaborativa do conhecimento. Esta obra, estou certo, será uma referência importante para o desenvolvimento de novas perspectivas e práticas no campo acadêmico. Sucesso...!

Outubro de 2024
Prof. Dr. Ricardo Baratella
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação – PPGPE Uberlândia



APRESENTAÇÃO

Apresentação

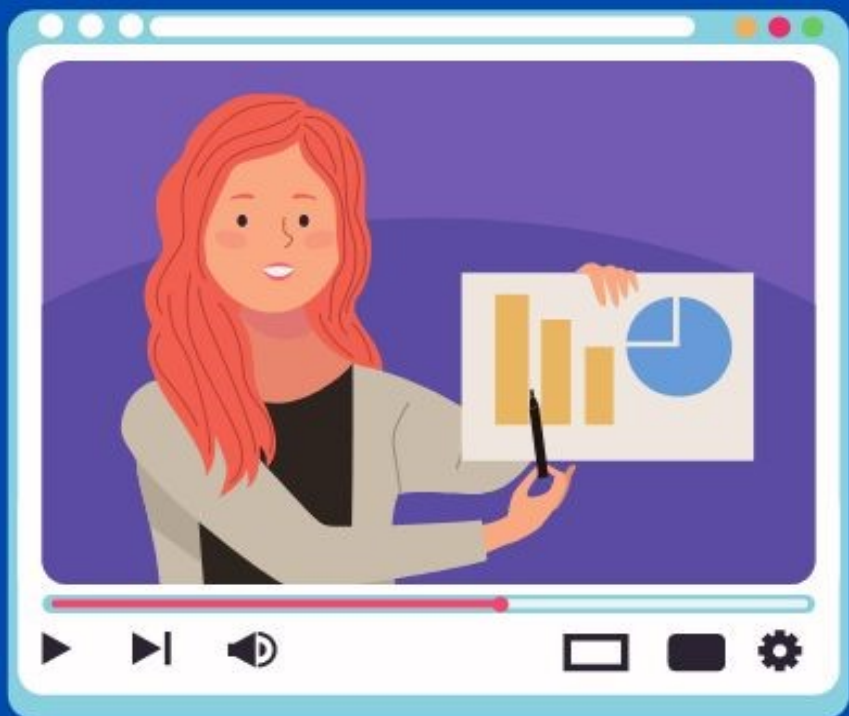
Este produto educacional é fruto de uma pesquisa de mestrado intitulada “A interface do ensino de Estatística, o preconceito racial e a justiça no futebol: um estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação- PPGPE da UNIUBE campus Uberlândia –, com o apoio da Secretaria de estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG), no âmbito do Projeto de Formação Continuada e Desenvolvimento Profissional dos Servidores da Educação do Estado de Minas Gerais, Trilhas de Futuro - Educadores, nos termos da Resolução SEE Nº 4.707, de 17 de fevereiro de 2022 e sob orientação da Profa. Dra. Sandra Gonçalves Vilas Bôas.

O objetivo principal é oferecer possibilidades de ensinar e aprender estatística, em consonância às cinco fases do ciclo investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999) levando em consideração as temáticas Preconceito Racial e Justiça no futebol. As tarefas propostas estão de acordo com os documentos oficiais curriculares, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que se refere às Competências Específicas de Matemática para o ensino de Estatística.

Desse modo, esta obra foi organizada em seis capítulos. No primeiro capítulo, inicia-se pela Introdução. No segundo capítulo, é apresentado o aporte teórico referente ao ensino de Estatística e o Ciclo Investigativo PPDAC.

No terceiro capítulo, contextualizamos o produto educacional. No quarto capítulo, apresentamos o passo a passo das

tarefas desenvolvidas nos Contextos de Investigação e o quadro dos Saberes em Movimentos. Fazemos a Análise Geral dos Contextos de Investigação no quinto capítulo e finalizamos com as considerações finais, apresentando a relevância da construção do produto educacional e suas referências.



CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Introdução

O ensino de Estatística tem despertado o interesse de pesquisadores no Brasil, especialmente no âmbito do GT 12 - Grupo de Estatística da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, assim como em outros países ao redor do mundo. As transformações acontecendo no cenário científico e tecnológico da sociedade contemporânea tornam o acesso a informações estatísticas cada vez mais simples e imediatas, uma vez que estamos constantemente expostos a esses dados em jornais, revistas, estudos científicos, internet e diversos canais de comunicação.

Diante do pressuposto de ensinar e aprender Matemática de modo contextualizado e com base nos conhecimentos iniciais das crianças, o ensino de Matemática e Estatística desempenha um papel fundamental na constituição de sujeitos autônomos capazes de abordar e resolver questões práticas do cotidiano.

O Produto Educacional em questão é um e-book, desenvolvido com a intenção de auxiliar os professores no desenvolvimento de suas aulas para trabalhar conceitos estatísticos por meio de temas sociais. Foi elaborado a partir das experiências vivenciadas durante a pesquisa. Assim, os contextos de investigação contemplam tarefas que envolvem os temas sociais (justiça social no futebol e preconceito racial no futebol), os objetos de conhecimentos do 5º ano relativo a Unidade temática Probabilidade e Estatística e o software Excel ou outra planilha eletrônica similar.

Esperamos que, com este produto educacional, o docente consiga gradualmente desenvolver as atividades propostas em cada Contexto de investigação e obtenha subsídios para o planejamento

escolar nas práticas pedagógicas, ao romper as barreiras das dificuldades e trazer um novo cenário para as aulas de Estatística.

Vale ressaltar que as tarefas elencadas no material educacional podem ser adaptadas e desenvolvidas de modo interdisciplinar, conforme o critério do professor. Além disso, os contextos de investigação disponibilizados contexto estão em consonância com as orientações da BNCC (Brasil, 2017).



CAPÍTULO 2
O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

O ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental

2.1 O Ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental

No que se diz respeito ao ensino de Estatística presente no processo educativo, destaca-se as constantes mudanças que ocorrem nos campos de comunicação e informação em que a sociedade contemporânea tem vivenciado nas últimas décadas.

A importância da Estatística é inegável, especialmente em um mundo permeado pela informação e matematização. O desenvolvimento econômico e social atual amplia a relevância dessa área, pois os dados exigem que os indivíduos saibam não apenas ler informações, como também interpretá-las e aplicá-las em diferentes contextos.

Nesse sentido, o ensino de Estatística pode corroborar a formação do cidadão, ao auxiliar nas tomadas de decisão ou obter conclusões diversas em situações de incertezas, com base em informações e dados. Para Lopes (1998, p. 111), a estatística se apresenta:

[...] com o objetivo de coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, tornando o estudante capaz de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos.

A integração do ensino de Estatística no processo de aprendizagem promove transformações educacionais para contribuir com a formação de cidadãos críticos, capazes de gerenciar informações e as tornar reflexivas e argumentativas. Isso se justifica pelas ferramentas estatísticas e probabilísticas como instrumentos essenciais à compreensão do cotidiano.

No que tange à abordagem dos objetos de conhecimento estabelecidos na BNCC (Brasil, 2017), Vilas Bôas e Conti (2018) sugerem que as situações-problema podem ser sugeridas por professor ou alunos, mas, durante o processo, eles precisam participar das discussões e ser protagonistas da organização de dados em tabelas ou gráficos. Nessa conjuntura, as variáveis devem ser consideradas, assim como a inserção das informações – na fase de interpretação, eles igualmente necessitam saber questionar os dados e levantar aspectos comparativos.

O ensino de Estatística propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia, sobretudo nos momentos que “envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano” (Brasil, 2017, p. 276).

No ensino de Estatística, a proposta se volta ao aprimoramento de habilidades, quando abrange a capacidade de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos – tal abordagem contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitudes. Para efetivar essa proposta, precisa-se proporcionar espaços para trocas e aprendizagens significativas nas

salas de aula, com atividades destinadas a desafiar as crianças, incentivá-las a antecipar resultados, simular situações, formular hipóteses e refletir sobre circunstâncias do cotidiano.

Para isso, a investigação estatística realizada no presente estudo adotou uma abordagem na qual as pessoas examinam as informações estatísticas, interpretam os dados, relatam análises e alcançam uma conclusão final. Para Wild e Pfannkuch (1999, p. 223-248), “a investigação estatística é usada para expandir um corpo de conhecimento do ‘contexto’ e o objetivo final dessa investigação é o aprendizado na esfera desse contexto”.

Diante dos aspectos supramencionados, sustentamos a necessidade de examinar e colocar em prática metodologias e abordagens com base em fundamentos teóricos que consideram a natureza, os processos de investigação e o contexto específico da Estatística. Torna-se crucial para o estudante analisar a problemática e adotar recursos como as planilhas eletrônicas para resolvê-la a partir da própria realidade.

2.2 O Ciclo Investigativo: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão (PPDAC)

Nesta seção, embasamo-nos em Wild e Pfannkuch (1999), para quem o ciclo investigativo é uma das quatro dimensões do pensamento estatístico, caracterizado por cinco fases, conforme a sigla PPDAC. Elas são distribuídas de modo a comparar as ações a serem desenvolvidas em sala de aula com aquelas advindas de uma investigação estatística. Nesse caso, organiza-se a aprendizagem de conceitos específicos por meio de princípios científicos, com o objetivo de instigar o interesse dos estudantes pela pesquisa

científica, ao mesmo tempo em que viabiliza a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Um ciclo PPDAC se preocupa em abstrair e resolver problemas estatísticos baseados em problemas reais e maiores, como sistematizam Wild e Pfannkuch (1999). Os autores destacam que uma resolução embasada no conhecimento para a questão real demanda uma compreensão aprofundada sobre o funcionamento do sistema e, possivelmente, sobre a reação às alterações em fluxos de entrada, configurações ou ambientes.

A Figura 1 ilustra o movimento do ciclo investigativo proposto pelas autoras:

Figura 1– Esquema do ciclo investigativo de Wild e Pfannkuch



Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226).

O ciclo investigativo “se refere à ação e aos pensamentos criados durante uma investigação estatística” (Braz; Batiste; Calvante, 2022, p. 158). Com base na proposta de Wild e Pfannkuch (1999), a primeira fase, denominada Problema (P), aborda a definição do problema e o entendimento da dinâmica do sistema, qual seja, a “onipresença da variação da vida cotidiana com uma realidade observável em um sistema de fluxos constante para qualquer ação” (Braz; Batiste; Calvante, 2022, p. 58). Para defini-lo ou o fenômeno a ser investigado, o professor pode, por exemplo, propor temáticas pertinentes ao universo dos alunos e citadas nesta pesquisa, como justiça social, preconceito e racismo, com base no futebol como dinâmica do sistema.

Na fase do primeiro P, os alunos compreendem o funcionamento do sistema e selecionam o tema e a questão a ser investigada. Durante esse processo, o professor pode dialogar com os alunos sobre um assunto relacionado ao contexto local, global ou a um conteúdo de outra disciplina, em sintonia com a realidade da comunidade escolar. O autor destaca a importância de formular e contextualizar essa fase, além de planejar o sistema de medição. Além disso, as informações obtidas e as necessidades identificadas durante o ciclo podem dar origem a novos ciclos de investigação.

No segundo P (Planejamento), determina-se o desenho da amostragem, isto é, quais (e quantas) pessoas farão parte da amostra, qual o local da pesquisa, quando será realizada e demais itens que garantem a obtenção de amostra (s) por técnicas adequadas. Nessa etapa se planeja a gestão dos dados, como a escolha e a elaboração do instrumento de coleta de dados, o tipo de teste a ser utilizado, bem como o plano de análise dos dados. Ao considerar as orientações dos autores quanto a privilegiar a dinâmica do sistema,

o P deve acontecer em conjunto com os estudantes para elencar as metas a serem alcançadas e delinear o caminho a ser percorrido.

Após um cuidadoso planejamento e a devida determinação das características mensuráveis a serem investigadas, iniciamos a **terceira fase com a coleta dos Dados (D)**. Nesse momento, desloca-se para o campo conforme a dinâmica do sistema, em busca dos D que elucidarão a problemática da pesquisa e que necessitam ser gerenciados e qualificados.

Na Análise dos dados (A), correspondente à quarta fase, os dados são organizados e representados por meio de tabelas e gráficos – nesse caso, o professor precisa realizar discussões sobre as estruturas desses elementos. Tal dinâmica auxilia na aprendizagem e elaboração de estratégias para a respectiva confecção por parte dos estudantes. Após organizados, os dados devem ser analisados segundo as fases PP (Problema e Planejamento), com a geração de novas hipóteses.

Depois das análises, segue-se para a **Conclusão (C)**, com vistas a responder à pergunta de investigação, da problemática ou do fenômeno investigado. A partir das informações estatísticas coletadas e analisadas, são realizadas as interpretações, se pensa sobre os dados, quando surgem novas ideias e, por último, comunica-se o resultado da investigação. É nesse “momento da aula em que acontece a sistematização do tema estudado com os conceitos estatísticos e as reflexões sobre o contexto” (Silva; Couto, 2021, p. 5). Vale ressaltar que:

[...] para atingir cada objetivo de aprendizagem é iniciado um ciclo investigativo PPDAC. O conhecimento adquirido e as necessidades identificadas nestes ciclos podem iniciar novos ciclos de investigação as conclusões das

investigações alimentam uma base expandida de conhecimentos do contexto que podem então informar quaisquer ações (Wild; Pfannkuch, 1999, p. 227).

As fases do PPDAC (Wild; Pfannkuch, 1999) podem ser abordadas de acordo com os períodos didáticos estabelecidos pelos professores durante as aulas de Matemática. Esses intervalos de tempo favorecem a realização de aulas dialogadas, nas quais os estudantes desempenham um papel ativo em sua aprendizagem e colaboram com a construção dos conhecimentos matemáticos, o que incita neles o pensamento crítico e os motiva a participar de discussões a partir dos próprios conhecimentos prévios (Cazorla; Santana, 2010).





CAPÍTULO 3

CONTEXTUALIZANDO O PRODUTO EDUCACIONAL

Contextualizando o produto educacional

Ao ingressarmos no ambiente escolar para conduzir a pesquisa, não sabíamos o tipo de conhecimento a ser apresentado pelos estudantes em relação ao ensino de Estatística. Estávamos cientes de que enfrentaríamos um grande desafio, ao combinar os conhecimentos prévios adquiridos no dia a dia e na escola com as tarefas propostas na investigação.

Compreendemos que, nos anos iniciais de escolaridade, a Estatística enfatiza a aquisição de habilidades direcionada à coleta e à organização de dados de uma pesquisa. Visa-se “à compreensão, da leitura, à interpretação e à construção de tabelas e gráficos, assim como à produção de texto escrito para a comunicação das informações” (Brasil, 2017, p. 273).

Conforme exposto, o produto educacional, foi elaborado, para auxiliar os professores na implementação de propostas pedagógicas que visa desenvolver conceitos estatísticos por meio de tarefas que proporcionam a participação dos alunos nas tomadas de decisões. Sendo assim, essa pesquisa foi desenvolvida junto aos alunos de uma escola pública, compostos por 28 alunos (com idades entre 9 e 10 anos) de uma turma do 5º ano B da Escola Estadual "6 de Junho", juntamente com a professora regente da turma.

Neste estudo, utilizamos o termo “tarefas” para referenciar as atividades planejadas e organizadas para ensinar Estatística por meio das cinco fases do Ciclo Investigativo preconizado por Wild e Pfannkuch (1999). Elas envolveram temas sociais escolhidos pelos

alunos, como justiça social e preconceito racial no futebol, nas questões problemas de investigação, planejamento, coleta e análise dos dados até a concluir a resolução.

Dessa maneira, as tarefas planejadas para cada aula foram organizadas coletivamente, em que estimulamos os alunos a criarem hipóteses, justificativas, análises e conclusões de cada assunto e tema de interesse da turma. A relação das tarefas visa torna-los investigadores capazes de expressar o pensamento com relação as competências estatísticas que permeiam o ciclo investigativo.

A pesquisa é composta por cinco contextos de investigação: 1 - Escolha dos temas; 2 – Futebol/time preferido; 3 - Conhecendo o software Excel; 4 - Justiça social no futebol; e 5 - Preconceito racial no futebol. Os contextos aconteceram em sala de aula e no laboratório de informática com uma aula semanal de 2 horas/aula cada, totalizando 9 (nove) aulas, sempre nos horários da disciplina de Matemática.

Na produção dos dados, os temas foram elaborados conforme o interesse dos alunos. A cada encontro, estabelecemos contextos diferentes para levantar os dados, pesquisar no computador, criar hipóteses, tabular os dados e, por fim, apresentá-los e interpretá-los de fato. Nesse caso, a pesquisa extrapola as paredes da sala de aula, ao oportunizar aos alunos a vivência e o entendimento de que que o conhecimento não é construído linearmente, mas que partiu da necessidade de exploração, conhecimento e investigação.

Na aplicação dos contextos de investigação, elaboramos o quadro (1) com o objetivo de identificar e compreender a evolução das competências estabelecidas pela BNCC (Brasil, 2017). Nele são delineados os objetos de conhecimento juntamente com as

habilidades específicas para o ensino de Estatística no âmbito da unidade temática de Probabilidade e Estatística, com foco no 5º ano do Ensino Fundamental:

Quadro 1 – Correlação entre objeto de conhecimento e habilidades da Unidade Temática de Estatística para o 5º ano do Ensino Fundamental

UNIDADE TEMÁTICA DE PROPABILIDADE E ESTATÍSTICA – 5º ANO	
OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADE
Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas.	<p>(EF05MA24) Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (coluna ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.</p> <p>(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a pesquisa e a síntese dos resultados.</p>

Fonte: Vilas Bôas e Conti (2018, p. 991-993).

No ensino de Estatística, a proposta se volta ao aprimoramento de habilidades, quando abrange a capacidade de coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos – tal abordagem contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitudes.

Para efetivar essa proposta, precisa-se proporcionar espaços para trocas e aprendizagens significativas nas salas de aula, com atividades destinadas a desafiar as crianças, incentivá-las a antecipar resultados, simular situações, formular hipóteses e refletir sobre circunstâncias do cotidiano.

As tarefas que constituíram cada contexto de investigação, foram planejadas visando o aprendizado dos alunos. No quadro (2), apresentamos o planejamento dos Contextos de investigação/tarefas.

Quadro 2 – Contexto de investigação/tarefas

Contexto de Investigação	Planejamento contexto
Escolha dos temas para investigação	<p>Proposta de atividades: Escolha do tema de pesquisa Tarefa 1 - Investigar o entendimento sobre ensino de Estatística e o <i>software</i> Excel (conhecimentos prévios). Tarefa 2 - Promover uma enquete para escolha dos temas. Tarefa 3 - Utilizar o <i>post-it</i> para os alunos registrarem o próprio tema. Tarefa 4 - Tabular os dados dos <i>post-it</i> com os estudantes na lousa. Tarefa 5 - Criar um gráfico de colunas. Tarefa 6 - Criar um formulário com os temas sugeridos pelos alunos para decidir a estratégia adequada de seleção.</p>
Investigando sobre o tema “futebol”	<p>Proposta de atividades: Futebol- Time preferido. Tarefa 1 - Organizar uma roda de conversa sobre o tema “futebol”. Tarefa 2 - Promover uma enquete sobre os times preferidos de cada aluno. Tarefa 3- Utilizar o <i>post-it</i> para os alunos registrarem o time preferido. Tarefa 4 - Instigar os alunos sobre como poderíamos analisar o resultado da enquete. Tarefa 5 - Construir coletivamente uma tabela na lousa com os dados coletados da enquete.</p>

	<p>Tarefa 6- Construir uma tabela e um gráfico de barras no caderno.</p> <p>Tarefa 7- Utilizar a sala de informática.</p> <p>Tarefa 8 – Construção do gráfico no Excel.</p> <p>Tarefa 9- Interpretar os resultados.</p>
<p>“Conhecendo sobre o <i>software</i> Excel”</p>	<p>Proposta de atividades: Conhecer sobre o Software Excel</p> <p>Tarefa 1 – Utilizar a sala de informática.</p> <p>Tarefa 2 – Promover debates com os alunos sobre temas sociais.</p> <p>Tarefa 3 - Elaborar uma pergunta de investigação sobre os temas escolhidos na pesquisa (futebol, justiça, preconceito e racismo).</p> <p>Tarefa 4 - Apresentar, na lousa, a criação de uma tabela e seus elementos utilizando posteriormente o <i>software</i> Excel.</p> <p>Tarefa 5 – Apresentar aos alunos recursos do Software Excel</p> <p>Tarefa 6 – Utilizar o Excel para criar um gráfico com todos os temas trabalhados na pesquisa.</p> <p>Tarefa 7- Conclusão dos resultados.</p>
<p>Investigando o tema “justiça no futebol”</p>	<p>Proposta de atividades: Preconceito Racial no Futebol.</p> <p>Tarefa 1 – Roda de conversa, dialogar sobre o tema com os alunos.</p> <p>Tarefa 2 – Levantamento de hipóteses.</p> <p>Tarefa 3 – Utilizar a sala de informática</p> <p>Tarefa 4 – Discutir, registrar os levantamentos dos dados.</p> <p>Tarefa 5 – Construção de tabelas no caderno.</p> <p>Tarefa 6 - Construção de um gráfico no caderno.</p> <p>Tarefa 7- Utilizar o Software Excel ou planilhas eletrônicas na construção dos gráficos.</p> <p>Tarefa 8- Análise dos resultados.</p>
<p>Investigando o tema “preconceito racial no futebol. Quais são as possíveis soluções?”</p>	<p>Proposta de atividades: Preconceito Racial no Futebol</p> <p>Tarefa 1 – Roda de conversa, dialogar sobre o tema com os alunos.</p> <p>Tarefa 2 – Utilizar a sala de informática.</p> <p>Tarefa 3 – Discutir, registrar os levantamentos dos dados.</p> <p>Tarefa 4- Construir de forma colaborativa uma tabela na lousa- Soluções para combater o racismo no futebol.</p>

	<p>Tarefa 5- Votar para escolha das possíveis soluções para combater o racismo no futebol.</p> <p>Tarefa 6- Construir de forma colaborativa uma tabela na lousa- Casos de racismo envolvendo jogadores brasileiros.</p> <p>Tarefa 7- Análise dos resultados coletados.</p> <p>Tarefa 8- Utilizar o Software Excel ou planilhas eletrônicas na construção de gráficos.</p> <p>Tarefa 9 – Análise dos resultados.</p>
--	---

Fonte: Lopes (2024, p. 57).



OS CONTEXTOS DE INVESTIGAÇÃO

CAPÍTULO 4



A ESCOLHA DO TEMA DE PESQUISA

Contexto de investigação 1 – A escolha do tema de pesquisa

Componente Curricular: MATEMÁTICA

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objetivos:

- Dar voz ativa aos alunos na escolha dos temas que serão pesquisados;
- Utilizar enquetes em sala de aula para promover a participação dos alunos;
- Discutir temas sociais associados à realidade escolar com o ensino de estatística em consonância com as fases do Ciclo Investigativo.

Carga Horária: 2h/a

Proposta de atividades: Escolher o Tema de pesquisa.

Tarefa 1: Investigar o entendimento sobre ensino de Estatística e o Software Excel (conhecimento prévios).

- ✓ Levantar questionamentos tais como:
 - ✓ *Quantos alunos tem na sala?*
 - ✓ *Quantos são meninos e meninas?*
 - ✓ *Quantos alunos tem a cor dos olhos preto, castanho, verde e azul?*

Tarefa 2: Promover uma enquete para escolha dos temas.

- ✓ Levantar os seguintes questionamentos junto aos alunos:

- ✓ *Como fazer uma enquete em sala de aula?*
- ✓ *Que recursos poderíamos utilizar?*
- ✓ *Que assuntos presentes no nosso cotidiano que envolvam contextos sociais podem ser discutidos.*

Tarefa 3: Utilizar o post-it para os alunos registrarem o próprio tema.

- ✓ Para que todos participem da enquete, sugerimos que utilize como recurso um post-it e solicite aos alunos que anotem o tema que na opinião deles seria interessante discutir.

Tarefa 4: Tabular os dados do post-it com os estudantes na lousa.

- ✓ Levantar questões para conduzir os alunos a perceber a necessidade de organizar:
 - ✓ *O que podemos fazer para agrupar os dados?*
 - ✓ *Como podemos agrupar os dados?*
 - ✓ *Vocês conhecem alguma forma de registrar dados?*
- ✓ Criar na lousa um quadro, anotando os temas sugeridos pelos alunos.
- ✓ Levantar hipóteses de como registrar as informações da tabela.
- ✓ Apresentar elementos importantes na estruturação das tabelas (Título, nome das linhas e colunas, fonte e o registro de quantidade).

Tarefa 5: Criar um gráfico de colunas.

- ✓ Confeccionar um cartaz contendo um gráfico de colunas (post-it) com os dados da tarefa (4).
- ✓ Convidar os alunos para que cole no cartaz o post-it com o tema que escolheu, formando assim as colunas.

- ✓ Explicar o que é e quando deve ser utilizado um gráfico de colunas.
- ✓ Apresentar os elementos importantes na estruturação de um gráfico tais como: Título, eixos (vertical e horizontal), nome das colunas, fonte e o registro do eixo numérico e legenda;
- ✓ Promover uma enquete oral para escolha do título do gráfico.

Tarefa 6: Criar um formulário com os temas sugeridos pelos alunos para decidir a estratégia adequada de seleção.

- ✓ Sugerir a criação de um formulário, caso tenha mais de dois temas.
- ✓ Propor aos alunos a apresentação dos resultados do formulário, incentivando-os a argumentarem e opinarem os resultados encontrados.
- ✓ Orientar as conversas levantando questões sobre o conceito de dados estatísticos.
- ✓ Explicar a importância dos dados em uma investigação estatística.



Nota ao (à) Professor (a):

- É importante no momento da tarefa, contextualizar os conhecimentos prévios dos alunos com os conceitos estatísticos presentes no cotidiano;
- Esclarecer a proposta pedagógica e os recursos que serão utilizados para o desenvolvimento do contexto de investigação;
- Permitir a participação dos alunos;
- Promover um ambiente favorável ao diálogo na intenção de envolver os alunos nos questionamentos e hipóteses levantados por eles. **Sugerimos rodas de conversas;**
- Utilizar a sala de informática ou espaços na escola, que permitam a realização da pesquisa.

Reflexões e Perspectivas no Contexto de Investigação

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES ATINENTES AO USO DA PLANILHA ELETRÔNICA	MOVIMENTOS REFLEXIVOS CRÍTICOS RELATIVOS À ESCOLHA DO TEMA DE PESQUISA
Levantar hipótese e identificar os tipos de variáveis (quantitativa e qualitativa); Refletir sobre a importância de uma tabela, identificar os elementos estruturais (título, nomeação dos eixos e fontes), sistematizar e organizar os dados pesquisados em tabelas, representar os dados nos gráficos; Interpretar e analisar os resultados; Elaborar um formulário (<i>Google Forms</i>).	Ler e interpretar planilhas; Construir tabela no Excel; Elaborar um gráfico de barra.	Escolher o tema de interesse a ser investigado; Indicar as proposições sugeridas pela turma: justiça social, preconceito, racismo, futebol, violência, jogos, efeito estufa, estética, miscigenação e suicídio.

Fonte: Lopes (2024, p.88).

Segundo as possibilidades de escolha dos temas de interesse da turma, sem a interferência da pesquisadora, iniciamos a interação entre os alunos conosco, para dar voz ativa a eles em busca por

assuntos relevantes. Com isso promovemos, de forma democrática, a escolha das temáticas por meio de votação.

Organizamos os dados com os alunos e optamos por elaborar na lousa o gráfico de barras para visualizar e compreender o que seria apreendido ao longo da pesquisa. Conforme a BNCC (Brasil, 2017), o planejamento da pesquisa ajuda a entender o papel da estatística no cotidiano dos estudantes; logo, tornam-se fundamentais a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, devido à necessidade de sintetizar ou justificar as conclusões.

A compreensão crítica das informações nos possibilita desenvolver as cinco fases do ciclo investigativo PPDAC (Brasil, 2017; Wild; Pfannkuch, 1999). Com isso, podemos observar e formular conceitos desde o primeiro ciclo investigativo (Problemas), relativo à escolha do tema.

Tais fases foram identificadas conforme os autores para o conhecimento real da questão. No **primeiro P**, damos voz ativa aos alunos para escolha do tema a ser investigado durante a pesquisa; no **segundo P**, organizamos a enquete para escolha das temáticas, ao buscarmos respostas para nossos questionamentos e objetivos do estudo; **na etapa D**, organizamos ações sobre como proceder com as escolhas dos temas; **na etapa A**, elaboramos coletivamente na lousa o gráfico de barras e discutimos sobre seus elementos estruturais; e **na etapa C**, finalizamos com os dados fornecidos da votação final para ordenar os assuntos selecionados e concluímos, juntamente com a turma, o tema central da investigação e os subtemas que completaram as nossas discussões.

Outro ponto observado na tarefa proposta, em que os alunos demonstraram interesse na participação e que nos chamou a atenção, corresponde aos gráficos e formulários. Eles demonstraram conceitos aprendidos e que foram essenciais para sistematizar a aprendizagem sobre os elementos estruturais de um gráfico. Na elaboração do formulário, quando explicamos a forma de resposta, muitos demonstraram dominar com clareza e argumentaram que utilizaram tal ferramenta no Google Sala de Aula para responder às atividades enviadas pelos professores e para acessar os Planos de Estudos Tutorados (PETs)¹ disponibilizados pelo governo estadual durante a pandemia de *Coronavirus Disease 2019* (Doença do Novo Coronavírus 2019 – COVID-19).

Diante do exposto, podemos considerar que a primeira tarefa proposta para a turma nos proporcionou entusiasmo. Em cada olhar de curiosidade, na participação nas atividades e nas respostas aos questionamentos, notamos que o projeto de pesquisa iria além do que foi inicialmente pensado. Cabe ressaltar que os alunos desta turma possuem um espírito investigativo e demonstram interesse em participar em todas as fases do ciclo, bem como a capacidade de produzir argumentos convincentes para determinadas observações.

¹ O Plano de Estudo Tutorado (PET) é uma das ferramentas desenvolvida pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Ele está sendo ofertado aos alunos da rede pública como alternativa para a complementação no processo de ensino e aprendizagem neste período de retomada das aulas em Minas Gerais. Disponível em: <https://seliga.educacao.mg.gov.br/se-liga-2022/pets>



**FUTEBOL/ TIME
PREFERIDO**

Contexto de investigação 2 – Futebol/time preferido

Componente Curricular: MATEMÁTICA

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objetivos:

- Debater e discutir sobre o tema e relacionar os conhecimentos adquiridos com o cotidiano (em equipe e/ou individual);
- Trabalhar o tema “Futebol” como eixo principal das discussões;
- Identificar os instrumentos de coleta de dados;
- Construir tabela;
- Analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre gráficos estatísticos.

Carga Horária: 2h/a

Proposta de atividades: Futebol - Time preferido.

Tarefa1: Organizar uma roda de conversa sobre o tema “Futebol”.

- ✓ Levantar questionamentos sobre como poderíamos abordar a referida temática em sala de aula
- ✓ Esclarecer aos alunos que este momento é uma atividade de natureza investigativa.

Tarefa 2: Promover uma enquete sobre os times preferidos de cada aluno.

- ✓ Levantar sugestões de como poderíamos criar uma enquete e quais recursos poderíamos utilizar
- ✓ Promover um ambiente de diálogo incentivando a participação de todos os alunos, mesmos aqueles que não torcem por nenhum time.
- ✓ Orientar os alunos que não torce para nenhum time o registro (“não torço para nenhum time” ou “não tenho”).

Tarefa 3: Utilizar o post-it para os alunos registrarem o time preferido.

- ✓ Para que todos participem da enquete, sugerimos que utilize como recurso um post-it e solicite aos alunos que anotem o seu tema que na opinião deles seria interessante discutir.

Tarefa 4: Instigar os alunos sobre como poderíamos analisar o resultado da enquete.

- ✓ Levantar os seguintes questionamentos junto aos alunos:
- ✓ *Como organizar as informações escritas nos post-it?*
- ✓ *Qual a melhor maneira de organizar os dados que coletaram?*

Tarefa 5: Construir coletivamente uma tabela no quadro com os dados coletados da enquete.

- ✓ Organizar as informações inseridas nos post-it em uma tabela, utilizando a lousa para que todos possam participar.

Tarefa 6: Construir uma tabela e um gráfico de barras no caderno.

- ✓ Solicitar aos alunos que registrem as informações no caderno.
- ✓ Discutir, analisar e interpretar os dados apresentados.
- ✓ Questionar sobre os dados coletados, estimulando-os a realizar inferências.
- ✓ Associar as respostas dos alunos aos conceitos estatísticos. Vide quadro (2)
- ✓ Identificar os elementos importantes na estruturação das tabelas e gráficos.

Tarefa 7: Utilizar a sala de informática.

- ✓ Apresentar aos alunos o Software Excel ou outra planilha eletrônica que será utilizado para a construção dos gráficos.
- ✓ Fazer uma exposição dialogada com os alunos sobre como inserir os dados e os diferentes tipos de gráficos (fazer simulações com os mesmos dados).
- ✓ Mostrar como se cria no Excel o gráfico de barras.

Tarefa 8: Construção do gráfico no Excel.

- ✓ Promover um ambiente favorável para realização da tarefa, solicitando aos alunos a construção do gráfico com os dados coletados.
- ✓ Sugerir trabalhar em duplas
- ✓ Inserir os dados coletados em sala de aula (time preferido).
- ✓ Construir um gráfico (a escolha do tipo de gráfico ficará a critério do aluno).

Tarefa 9: interpretar os resultados.

- ✓ Explicar a importância de interpretar os dados coletados.
- ✓ Discutir sobre os resultados apurados visando apresentar e esclarecer o conceito de variáveis e frequência.
- ✓ Incentivar os alunos a argumentarem sobre os resultados encontrados.



Nota ao (a) Professor (a):

- Neste contexto de investigação é importante manter um ambiente favorável para que todos participem;
- Procure mediar as discussões durante a realização das tarefas, estimulando os alunos na construção de novos saberes;
- Questione os alunos sobre a veracidade dos dados, adequação do gráfico escolhido, estabeleça comparação entre os resultados encontrados;
- Observe o desenvolvimento dos alunos em todo o processo, registrando os apontamentos, dificuldades e conceitos estudados no decorrer do contexto de investigação;
- Auxilie os alunos nas escolhas de seu time, apresentando sugestões para aqueles quem não torce para nenhum time;

- Registre as contribuições dos alunos durante as discussões; isso permitirá verificar quais metas de aprendizagem foram alcançadas.

Reflexões e Perspectivas no Contexto de Investigação

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES ATINENTES AO USO DA PLANILHA ELETRÔNICA	MOVIMENTOS REFLEXIVOS CRÍTICOS RELATIVOS AO TEMA FUTEBOL/TIME PREFERIDO
Levantar dados, compreender variáveis categóricas e numéricas e sistematizar o conhecimento de tabela, ao identificar os elementos estruturais (título, nomeação dos eixos e fontes); Construir o gráfico de colunas no caderno; Interpretar e analisar resultados.	Construir tabelas no Excel; Elaborar um gráfico de colunas; Representar dados por meio de porcentagem.	Escolher a estratégia de investigação; Conhecer opiniões sobre o time preferido; Definir a pergunta de investigação e registrar no caderno de bordo.

Fonte: Lopes (2024, p. 77).

Nesse ambiente de aprendizagem, o aluno precisa sistematizar os dados, analisar e avaliar situações vivenciadas. Por conseguinte, Wild e Pfannkuch (1999) propõem as cinco fases do ciclo investigativo como percursos a serem realizado no desenvolvimento das tarefas.

De fato, cada fase mencionada pode ser considerada relevante. O trabalho desenvolvido pela turma nos proporcionou conceitos para compreendermos que os pares precisam interagir coletivamente, com vistas a buscar soluções das tarefas propostas à turma. Esse processo possibilita o desenvolvimento de competências imprescindíveis aos educandos, como afirmado na BNCC (Brasil, 2017, p. 267):

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Uma de nossas iniciativas na pesquisa era promover a interação dos estudantes para a constituição de conhecimentos. De tal modo, escolhemos dinâmicas voltadas à participação de todos, para estimular o interesse e a curiosidade para determinadas tarefas investigativas, com interpretação dos dados e explicação dos próprios resultados.

Durante o desenvolvimento das tarefas, os alunos sugeriram a viabilidade da enquete como instrumento de coleta em relação à dinâmica. Todos poderiam participar com sugestões, sem se preocuparem com os conceitos estatísticos adquiridos durante a sistematização das tarefas. A todo instante, eles se tornaram protagonistas desta pesquisa e dos próprios conhecimentos; se posicionaram diante das informações estatísticas e da construção da tabela; e solicitaram informações ao perguntarem e auxiliarem aqueles que não dominavam os conceitos.

Segundo Wodewotzki e Jacobini (2009, p. 232-249), ao estimular as crianças a “pensarem em um modo de realizar a coleta de dados, nós as instigamos a encontrarem uma estratégia de atuação, que permeiam o pensamento estatístico”. Ou seja, quando o discente é instigado a investigar, ele age como produtor de dados e, a partir deste contexto, apresenta o entendimento básico de Estatística.

Na fala, escrita e no desenvolvimento das tarefas, constatamos que os conceitos estatísticos estavam intrínsecos em cada aluno, com interpretações às vezes diferentes. Eles relacionavam os conteúdos com

as aulas anteriores, o que nos leva a inferir que os conhecimentos foram adquiridos conforme o desenvolvimento de cada tarefa. Ressaltamos que, no campo do estudo de situações reais como o “**Time preferido do 5º B**”, encontramos os fundamentos para contextualizar as fases do ciclo investigativo, por meio de importantes habilidades mencionadas anteriormente.



CONHECENDO O SOFTWARE EXCEL

Contexto de investigação 3 – Conhecendo o software Excel

Componente Curricular: MATEMÁTICA

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objetivos:

- Conhecer os recursos do Software Excel;
- Entender a estrutura básica de uma planilha eletrônica;
- Analisar aprendizagens sobre construção de gráficos a partir de tabelas, por meio do software Excel;
- Identificar os conceitos estatísticos presentes nos gráficos e tabelas;
- Compreender a importância de se utilizar as TIDCs no ensino de estatística.

Carga Horária: 2h/a

Proposta de atividades: Conhecer sobre o Software Excel.

Tarefa 1: Utilizar a sala de informática.

- ✓ Promover um espaço adequado para as discussões da Temática “Software Excel”.
- ✓ Utilizar recursos como lousa digital ou projetor e computadores conectados à internet.

Tarefa 2: Promover debates com os alunos sobre temas sociais.

- ✓ Registrar na lousa os temas escolhidos pelos alunos no contexto de investigação 1.
- ✓ Sugerir trabalhar com outros temas, como por exemplo, os Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), envolvendo discussões ambientais, consumo consciente, água no planeta ou relacionados com acontecimentos de seu retorno.

Tarefa 3: Elaborar uma pergunta de investigação sobre os temas escolhidos (em nossa pesquisa foi, futebol, justiça social, preconceito e racismo).

- ✓ Esclarecer aos alunos a importância e a aplicabilidade de elaborar uma pergunta de investigação a partir dos temas escolhidos.
- ✓ Planejar junto aos alunos cada etapa para realizar a coleta de dados.
- ✓ Incentivar a participação de todos os alunos.

Tarefa 4: Apresentar, na lousa, a criação de uma tabela e seus elementos.

- ✓ Apresentar na lousa a estrutura de uma tabela, seus elementos constitutivos (título, eixo, fonte e legenda).
- ✓ Registre todas as categorias a serem pesquisadas (em nosso caso, futebol, justiça social, preconceito e racismo).
- ✓ Sugerir que pesquise em sites seguros informações (variáveis quantitativas ou qualitativas) sobre cada tema.
- ✓ Mostrar na tabela as colunas em que serão inseridos os temas e a frequência.

- ✓ Explicar que a frequência representa quantas vezes aquele tema aparece em uma pesquisa em revista, jornal ou em conversas que vocês ouviram.
- ✓ Apresentar na forma de gráfico os dados coletados. Nesse momento,
- ✓ Levantar questionamentos que permita verificar os conhecimentos dos alunos sobre gráficos estatísticos.

Tarefa 5: Apresentar aos estudantes os recursos do Software Excel.

- ✓ Iniciar a aula esclarecendo aos alunos a funcionalidade e aplicabilidade do Software Excel.
- ✓ Utilizar o projetor para demonstrar aos alunos como utilizá-lo.
- ✓ Sugerir que cada aluno utilize um computador para acompanhar a demonstração.
- ✓ Conduzir a aula, mencionando algumas ferramentas básicas necessárias para construção de gráficos e tabelas.
- ✓ Apresentar a estrutura e organização do Excel, as abas em que os comandos de recortar, copiar e colar, mudar a formatação das células, alterar o estilo e o tamanho das letras, entre outros se encontram.

Tarefa 6: Utilizar o Excel para criar um gráfico com todos os temas trabalhados na pesquisa.

- ✓ Responder à pergunta de investigação elaborada na tarefa (3) registrando no Excel as informações pesquisadas e coletadas no contexto de investigação.

- ✓ Sugerir que os alunos repitam o processo, preenchendo a planilha com os dados apresentados.
- ✓ Apresentar aos alunos como criar um gráfico a partir do preenchimento da planilha.
- ✓ Mostrar aos alunos que devem selecionar os dados e ir em aba inserir que apresenta como sugestão gráficos recomendados, dinâmicos e 3D.

Tarefa 7: Conclusão dos resultados.

- ✓ Questionar os alunos sobre o que aprenderam?
- ✓ Levantar questionamentos sobre os dados coletados e os resultados na construção dos gráficos.
- ✓ Oportunizar que os alunos demonstrem espírito investigativo ao analisarem, questionarem sobre a construção de gráficos e tabelas utilizando o Excel.



Nota ao (à) Professor (a):

- Neste contexto de investigação é importante manter um ambiente favorável para que todos participem;

- Mediar as investigação dos dados por meio de pesquisa, principalmente por sites que sejam seguros;
- Avaliar as reflexões dos alunos na construção de gráficos utilizando o Software Excel;
- Sugerir que utilizem outros recursos de planilha eletrônica;
- Na falta de recursos tecnológicos (computadores), substituir pelo caderno, utilizando o papel e lápis na construção de tabelas e gráficos;
- Ao logo das tarefas são essenciais a mediação do professor para que todos participem no processo de ensino e aprendizagem;
- Registre as contribuições dos alunos durante as discussões; isso permitirá verificar quais metas de aprendizagem foram alcançadas.

Reflexões e Perspectivas no Contexto de Investigação

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES ATINENTES AO USO DA PLANILHA ELETRÔNICA	MOVIMENTOS REFLEXIVOS CRÍTICOS RELATIVOS SOBRE A PALESTRA “CONCEITOS BÁSICOS DO EXCEL”
Levantar hipóteses e variáveis (quantidade e qualidade); Sistematizar o conhecimento de tabela; Ler e interpretar dados; Interpretar e analisar resultados.	Construir tabela no Excel; Conhecer os tipos de gráficos recomendados; Representar dados por meio de porcentagem e fração; Utilizar a barra de menus; Empregar a barra de fórmulas e planilhas.	Realizar o movimento de escuta e diálogo; Escolher temas para discussão; Conhecer opiniões sobre temas sociais; Definir perguntas de investigação.

Fonte: Lopes (2024, p.86).

Ao propormos esse contexto de investigação no ambiente escolar, onde a aprendizagem muitas vezes está limitada aos livros didáticos, foi possível romper com barreiras e permitir mudanças. O uso das TDICs no ensino de Estatística é importante para a constituição de conceitos, principalmente ao utilizar planilhas, gráficos e tabelas, pois o *software* permite fazer simulações instantâneas com os dados e gráficos, o que traz contribuições significativas ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Para Tajra (2001, p. 61), “a informática no cenário educacional torna os alunos mais motivados, curiosos e investigativos”.

Nesse entremeio, a participação dos alunos no desenvolvimento da palestra, com respostas claras e objetivas acerca dos questionamentos do palestrante, demonstrou compreensão sobre o que era realizado nos contextos de investigação. Apesar de vários deles não possuírem computador em casa, utilizam celulares e *tablets* como recurso para jogar, pesquisar e resolver atividades propostas pelos professores. Atualmente, ter um computador ou celular é uma necessidade latente devido à presença da tecnologia em quase todas as atividades humanas, mas, isso não significa que eles sabem operar todas as ferramentas, como edição de texto, construção de tabelas e criação de *slides*.

Com a inserção de TDICs na pesquisa, como o *software* Excel, associamos as atividades realizadas com papel e lápis para promover um processo dinâmico de construção do conhecimento.



JUSTIÇA SOCIAL NO FUTEBOL

Contexto de investigação 4 – Justiça social no futebol

Componente Curricular: MATEMÁTICA

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objetivos:

- Interpretar dados estatísticos apresentados em textos jornalísticos, correlacionando o ensino de estatística ao contexto do Campeonato de Futebol de 2023 denominado Brasileirão.
- Analisar os dados a partir de tabelas com o quantitativo de cartões vermelhos e amarelos.
- Promover a autonomia dos estudantes no processo de resolução dos problemas
- Intermediar a construção de tabelas e gráficos no caderno e no Excel
- Fazer comparativo de tabelas estatísticas dos dados de cada time do Campeonato Brasileiro.

Carga Horária: 2h/a

Proposta de atividades: Justiça Social no Futebol.

Tarefa 1: Roda de conversa, dialogar sobre o tema com os alunos.

- ✓ Levantar os seguintes questionamentos junto aos alunos:
 - ✓ Como abordar o tema “Justiça social no futebol”?

- ✓ Quais são as possíveis hipóteses que podemos associar ao tema?

Tarefa 2: Levantamento de hipóteses.

- ✓ Registrar na lousa a discussão dos alunos conforme estabelecido em sala de aula. (Tipos de cartões “vermelho e amarelo” e as punições que ocorre dentro e fora do campo.)
- ✓ Sugerir outras hipóteses de acordo com a temática.
- ✓ Direcionar as sugestões para a elaboração da pergunta de investigação.

Tarefa 3: Utilizar a sala de informática.

- ✓ Sugerir que pesquise em websites seguros informações sobre as hipóteses levantadas.
- ✓ Auxiliar os alunos na utilização de palavras-chaves como “cartões vermelhos e amarelos do Brasileirão”, “campeonato Brasileirão e quantidades de cartões vermelhos e amarelos” e “justiça no futebol e quantidade de cartões vermelhos e amarelos” para direcionar a pesquisa.
- ✓ Solicitar aos alunos que trabalhem em grupo na coleta dados.
- ✓ Providenciar que os materiais pesquisados sejam impressos para melhor discussão em sala de aula.

Tarefa 4: Discutir, registrar os levantamentos dos dados.

- ✓ Auxiliar os alunos na organização dos grupos com a intenção de que todos sejam envolvidos.
- ✓ Promover um ambiente favorável para a leitura, interpretação e análise dos dados.

- ✓ Direcionar os diálogos levantando questionamentos sobre os conceitos estatísticos apresentados nos textos.
- ✓ Esclarecer a importância de dividir os times apresentados na tabela por grupos, de modo que todos possam fazer o comparativo dos cartões vermelhos e amarelos conforme os anos.
- ✓ Registrar as informações no caderno.

Tarefa 5: Construção de tabelas no caderno.

- ✓ Elucidar as informações dos textos no caderno em forma de tabela.
- ✓ Propor aos alunos que construa uma tabela de frequência com nomes dos cinco times que estão analisando, separando em duas tabelas as informações sobre os quantitativos de cartões amarelos e vermelhos de cada time.
- ✓ Caracterizar os elementos constitutivos da tabela.
- ✓ Apresentar os conceitos sobre população e amostra com base nos cinco times que fazem parte do Campeonato Brasileiro.

Tarefa 6: Construção de um gráfico no caderno.

- ✓ Construir de forma colaborativa um gráfico na lousa, utilizando os dados de um grupo.
- ✓ Esclarecer a turma que o gráfico será um exemplo, para que construam sozinhos em seus cadernos.
- ✓ Identificar os elementos estruturais do gráfico com a escala unitária ou não.
- ✓ Promover uma discussão sobre as habilidades estatísticas adquiridas na construção tabelas e gráficos.

Tarefa 7: Utilizar o Software Excel ou planilhas eletrônicas na construção de gráficos.

- ✓ Dar autonomia aos alunos para que utilizem o computador na construção de gráficos.
- ✓ Definir que o gráfico recomendado para apresentar as informações coletadas é o **gráfico de colunas**.
- ✓ Esclarecer a turma a importância de utilizar o gráfico correto para cada informação.

Tarefa 8: Análise dos resultados.

- ✓ Propor aos alunos que evidencie os resultados do contexto de investigação, incentivando-os a argumentarem os resultados encontrados.
- ✓ Direcionar os diálogos para que analisem os conceitos estatísticos presente nos textos e nas construções da tabela e gráfico.
- ✓ Esclarecer a importância de cada tarefa no desenvolvimento das fases do ciclo investigativo.



Nota ao (à) Professor (a):

- Neste contexto de investigação é importante auxiliar os alunos nas pesquisas no laboratório de informática;
- Outras hipóteses podem ser abordadas conforme a temática;
- Promover o trabalho colaborativo em grupos;
- Sensibilizar os alunos para questões sociais e estatísticas apresentadas em todo o processo do Contexto de Investigação;
- Registrar as contribuições dos alunos durante as discussões; isso permitirá verificar quais metas de aprendizagem foram alcançadas.

Reflexões e Perspectivas no Contexto de Investigação

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES ATINENTES AO USO DA PLANILHA ELETRÔNICA	MOVIMENTOS REFLEXIVOS CRÍTICOS RELATIVOS À JUSTIÇA SOCIAL NO FUTEBOL
Levantar hipóteses; Sistematizar, organizar, ordenar e interpretar os dados pesquisados em tabelas; Comparar dados pesquisados; Representar os dados em tabela de frequência; Identificar os elementos constitutivos de um gráfico; Representar os dados nos gráficos; Planejar e realizar uma pesquisa em grupo; Interpretar e analisar resultados.	Explorar no Excel os tipos de gráficos mais recomendados; Perceber as potencialidades do Excel; Construir gráficos de colunas.	Realizar a roda de conversa, com a busca de estratégias de investigação; Identificar os tipos de punições que ocorrem dentro e fora do campo; Compreender o conceito de cartões amarelos e vermelhos; Perceber casos de punição dentro e fora dos campos de futebol veiculados a <i>websites</i> de apostas; Registrar os dados no caderno de bordo.

Fonte: Lopes (2024, p.96).

Os resultados desse contexto de investigação nos mostraram que a resolução das tarefas propostas permitiu aos alunos participarem do desenvolvimento de tarefas estatísticas por meio do

software Excel. Com isso, eles obtiveram condições de estabelecer vínculos entre o programa e o ensino de Estatística, diante da realidade da escola, do cotidiano dos estudantes e da participação ativa deles no processo de aprendizagem.

Em uma reflexão sobre os ciclos de Investigação desenvolvidos neste contexto, concluímos sobre as contribuições para a formação de um cidadão crítico que analisa, questiona, reflete e toma decisões baseadas em dados, como preconiza a BNCC:

Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais (Brasil, 2017, p. 280).

Outro fator importante a ser considerado indica que os alunos conseguiram desenvolver uma das competências de Matemática citadas pela BNCC, que consiste em:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (Brasil, 2017, p. 267).

Essa abordagem crítica valorizou o questionamento autônomo pelos alunos e os levou a analisar os fatos além do que se lê ou escuta.



PRECONCEITO RACIAL NO FUTEBOL

Contexto de investigação 5 – Preconceito racial no futebol



Componente Curricular: MATEMÁTICA

Unidade Temática: Probabilidade e Estatística

Objetivos:

Carga Horária: 2h/a

Proposta de atividades: Preconceito Racial no Futebol.

Tarefa 1: Roda de conversa, dialogar sobre o tema com os alunos.

- ✓ Levantar o seguinte questionamento junto aos alunos: a pesquisa no computador abordaria reportagens ou notícias sobre o tema “Preconceito racial no futebol: quais são as possíveis soluções?”

Tarefa 2: Utilizar a sala de informática.

- ✓ Solicitar aos alunos que trabalhem em grupo na coleta dados.
- ✓ Sugerir que pesquise em Websites seguros, notícias relacionadas ao tema “futebol e preconceito racial”.
- ✓ Auxiliar os alunos na leitura e investigação de reportagens e notícias, de ‘casos de racismo no futebol’, “preconceito com jogadores brasileiros”, “tipos de punições” e possíveis soluções para acabar ou amenizar os casos de racismo preconceito no futebol”.

- ✓ Providenciar que os materiais pesquisados sejam impressos para melhor discussão em sala de aula.

Tarefa 3: Discutir, registrar os levantamentos dos dados.

- ✓ Auxiliar os alunos na organização dos grupos com a intenção de que todos sejam envolvidos.
- ✓ Promover um ambiente favorável para a leitura, interpretação e análise dos dados.
- ✓ Levantar os seguintes questionamentos junto aos alunos: como direcionar as nossas discussões; quais registros poderiam ser anotados com relação aos textos pesquisados; e quais instrumentos são empregados para analisar os dados coletados?
- ✓ Direcionar os diálogos permitindo que o aluno compartilhe suas reflexões.

Tarefa 4: Construir de forma colaborativa uma tabela na lousa – Soluções para combater o Racismo no Futebol.

- ✓ Direcionar os diálogos levantando questionamentos sobre os conceitos estatísticos apresentados nos textos.
- ✓ Criar uma tabela com três colunas. (Soluções/votos/total)
- ✓ Representar na tabela os dados coletados pelos grupos.

Tarefa 5: Votação para escolha das possíveis soluções para combater o Racismo no Futebol.

- ✓ Fazer a leitura dos dados registrados na tabela e promover uma enquete.
- ✓ Levantar os seguintes questionamentos junto aos alunos: Por que escolheram a seguinte solução? O que a solução escolhida pode contribuir para combater o preconceito racial no Futebol?

- ✓ Sugerir anotar as respostas dos alunos na lousa ou caderno para possíveis discussão em sala de aula.
- ✓ Promover uma discussão em sala sobre os resultados da votação.

Tarefa 6: Construir de forma colaborativa uma tabela na lousa - Casos de Racismo envolvendo jogadores brasileiros.

- ✓ Levantar o seguinte questionamento junto aos alunos: Qual é a importância de construir uma tabela com dados de jogadores que sofrem racismo no futebol?
- ✓ Direcionar os diálogos levantando questionamentos sobre os conceitos estatísticos apresentados nos textos.
- ✓ Criar uma tabela com três colunas. (Nome dos jogadores/Casos de Racismo envolvendo jogadores/Local da agressão).
- ✓ Representar na tabela os dados coletados pelos grupos.

Tarefa 7: Análise dos resultados coletados.

- ✓ Direcionar os diálogos permitindo que o aluno compartilhe suas reflexões.
- ✓ Permitir que os alunos façam comparação de dados com relação ao aumento ou diminuição de casos de racismo nos últimos anos.
- ✓ Sugerir possíveis soluções ao caso.
- ✓ Registrar as evidencias no caderno.

Tarefa 8: Utilizar o Software Excel ou planilhas eletrônicas na construção de gráficos.

- ✓ Dar autonomia aos alunos para que utilizem o computador na construção de gráficos.
- ✓ Definir que o gráfico utilizado será o de coluna ou pizza.

- ✓ Esclarecer a turma a importância de utilizar o gráfico correto para cada informação.
- ✓ Representar os dados por meio de porcentagem.
- ✓ Sugerir que faça em sala os cálculos ou utilizar o Excel.

Tarefa 9: Análise dos resultados.

- ✓ Propor aos alunos que evidencie os resultados do contexto de investigação, incentivando-os a argumentarem os resultados encontrados.
- ✓ Direcionar os diálogos para que analisem os conceitos estatísticos presente nos textos e nas construções da tabela e gráfico.
- ✓ Esclarecer a importância de cada tarefa no desenvolvimento das fases do ciclo **investigativo**.



Nota ao (à) Professor (a):

- Neste contexto de investigação é importante mediar os alunos nas pesquisas no laboratório de informática e em Websites que fornece notícias sobre o tema de pesquisa;
- Outras hipóteses podem ser abordadas conforme a temática;

- Promover o trabalho colaborativo em grupos;
- Sensibilizar os alunos para questões sociais e estatísticas apresentadas em todo o processo do contexto investigativo;
- É importante promover um diálogo ao término de cada contexto sobre o que foi aprendido;
- Registre as contribuições dos alunos durante as discussões; isso permitirá verificar quais metas de aprendizagem foram alcançadas;

Reflexões e Perspectivas no Contexto de Investigação

MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	MOVIMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE SABERES ATINENTES À ESTATÍSTICA POR MEIO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS	MOVIMENTOS REFLEXIVOS CRÍTICOS RELATIVOS AO PRECONCEITO RACIAL NO FUTEBOL
Levantar hipóteses e refletir sobre a importância de uma tabela; Sistematizar e organizar os dados pesquisados em tabelas; Representar os dados nos gráficos; Planejar e realizar uma pesquisa em grupo; Interpretar e analisar os resultados.	Simular e analisar adequações do gráfico de melhor representatividade dos dados; Construir gráficos; Representar dados por meio de porcentagem (frequência relativa); Perceber as potencialidades do Excel.	Identificar os tipos mais comuns de injúrias raciais sofridas pelos jogadores; Elencar e refletir sobre possíveis soluções para combater o racismo no futebol; Perceber casos de racismo dentro e fora dos campos de futebol veiculados nas mídias sociais.

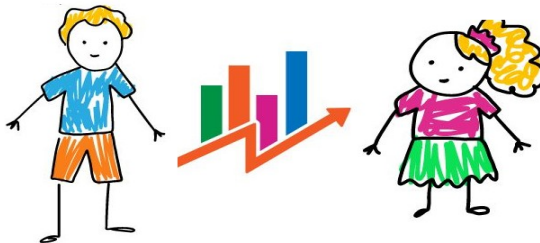
Fonte: Lopes (2024, p.122).

Os resultados desse contexto de investigação revelaram que a resolução das tarefas de caráter investigativo possibilitou aos alunos a participação ativa, à medida que eram encarregados de buscar as informações indispensáveis para o desenvolvimento de tais atividades. Essas ações proporcionaram condições para conectar as potencialidades do *software* Excel, o ensino de Estatística (fases

do ciclo investigativo) e as questões alusivas ao preconceito racial no futebol. Nesse processo se destacam, inclusive, a investigação, a descoberta, a reflexão e a validação.

Além da simples categorização dos dados, os discentes compreenderam a necessidade de pesquisar, ler, sistematizar, representar, analisar dados e, posteriormente, discutir as informações, devido à proliferação de *fake news* (“notícias falsas”, em tradução literal) que prejudicam a disseminação de informações verdadeiras e desacreditam fatos que realmente ocorrem no futebol. Eles ressaltam a importância do ensino de Estatística, pois acreditam na necessidade de apresentar dados concretos, sistematizados por meio de tabelas e, posteriormente, apresentá-los por meio de gráficos à sociedade para demonstrar que tais eventos ocorrem de fato.

O contexto de investigação articulou os conhecimentos prévios dos alunos ao ensino de Estatística, o que permite a participação na escolha do tema a ser investigado, bem como a pesquisa e a análise de informações a partir de fontes e *websites* seguros para organizar, coletar e apresentar os dados em tabelas e gráficos estatísticos com o percurso nas cinco fases do PPDAC (Wild; Pfannkuch, 1999). Conclui-se sobre a possibilidade de contribuir para a formação de um cidadão crítico que analisa, questiona, reflete e toma decisões embasadas em dados.





CAPÍTULO 5

ANÁLISE GERAL

DOS CONTEXTOS

DE INVESTIGAÇÃO

Análise geral dos contextos de investigação

Em cada contexto de investigação desenvolvido nesta pesquisa, sintetizamos os saberes em movimento, constituídos em relação ao ensino de Estatística, por meio das cinco fases do ciclo investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999) e dos temas abordados. Tal movimento permitiu entrelaçar os conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos em suas experiências, com outros apreendidos durante a participação da pesquisa, em que elencaram as contribuições para a aprendizagem com o desenvolvimento das competências e habilidades relativas ao ensino de Matemática, em especial à unidade temática de Probabilidade e Estatística.

Quadro 3- Movimentos do ciclo investigativo nos contextos de investigação.

Fases	Contexto 1	Contexto 2	Contexto 3	Contexto 4	Contexto 5
<p>Problema P</p> <p>Elaboração do problema</p>	<p>Definir a problemática com os alunos: Qual tema iremos investigar?</p>	<p>Como abordar o tema futebol em sala de aula? Qual o time preferido da turma?</p>	<p>Como utilizar o <i>software</i> Excel para registrar dados coletados em uma pesquisa?</p>	<p>Definir as estratégias de como abordar o tem justiça no futebol. Contextualizar a situação-problema a partir da questão: o que revelam os cartões vermelhos e amarelos do Campeonato Brasileiro sobre o tema "justiça no futebol?".</p>	<p>Definir o problema a ser investigado por meio do tema: "preconceito racial no futebol: quais são as possíveis soluções?".</p>
<p>Planejamento P</p> <p>Construção do instrumento de</p>	<p>Definir, em sala de aula, a população a ser investigada.</p>	<p>Planejar com os alunos o instrumento de investigação (lousa e</p>	<p>Realizar a exposição dialogada sobre como proceder com a entrada de dados em uma</p>	<p>Definir com os alunos os possíveis <i>websites</i> para busca dos dados (elaborar uma lista).</p>	<p>Traçar estratégias para escolha dos textos sobre preconceito racial.</p>

Fases	Contexto 1	Contexto 2	Contexto 3	Contexto 4	Contexto 5
investigação		post-it).	tabela.		
Dados D Aplicação do instrumento	Indicar os possíveis temas por meio de enquete.	Registrar, no instrumento de coleta dos dados (post-it), os nomes do time de preferência.	Registrar, no instrumento definido (tabela), as informações fornecidas pelos alunos.	Realizar pesquisas na internet nos websites definidos sobre a quantidade de cartões amarelos e vermelhos do Brasileiro.	Registrar os dados extraídos dos textos a partir de leitura e informações.
Análise A Interpretação dos dados	Partir dos dados coletados e proceder à transformação em gráfico de barras.	Utilizar os dados coletados por meio dos registros e construir tabela no caderno de bordo.	Dialogar com os alunos sobre como construir tabelas e gráficos no caderno e no software Excel. Realizar diferentes simulações.	Registrar, em duas tabelas, o quantitativo de cartões amarelos e vermelhos de cada time. Construir coletivamente um gráfico de coluna na lousa e no caderno de bordo.	Registrar na lousa os dados coletados na pesquisa e proceder à transformação em tabela no caderno de bordo.
Conclusão C Análise e reflexão dos resultados da investigação	Refletir sobre os resultados definidos pela turma em relação aos temas de pesquisa "justiça, preconceito e racismo no futebol".	Analisar os resultados por meio de frequência relativa e absoluta, baseados nos resultados investigados .	Criar condições para os alunos refletirem sobre os recursos do Excel na construção de tabelas e gráficos e extrair conclusões baseadas nos resultados expostos.	Construir o gráfico de colunas no Excel. Estabelecer comparativo com o gráfico construído no caderno de bordo para verificar a assertividade da escala.	Apresentar os resultados de construção de gráficos no Excel por meio de simulação.

Fonte: Lopes (2024, p. 116).

Ao sintetizarmos os movimentos e entrecruzarmos as ações desenvolvidas nos contextos de investigação e ciclos investigativos, evidenciamos as contribuições para o ensino e a aprendizagem de Estatística por meio de uma abordagem que considera importantes

temáticas emergentes de um contexto social significativo para os brasileiros, isto é, o futebol.

Os resultados revelam que a resolução das tarefas de caráter investigativo possibilitou a participação ativa dos alunos no desenvolvimento de cada contexto de investigação. Eles definiram estratégias de investigação, analisaram e levantaram hipóteses sobre os temas, o que contribuiu significativamente para a tomada de consciência crítica.

Sendo assim, em cada fase do ciclo investigativo, identificamos as interfaces do ensino de Estatística com os temas sociais. **No primeiro P**, os discentes levantaram hipóteses e refletiram sobre estratégias de abordagem das temáticas, cujos resultados indicam conceitos de variáveis de forma colaborativa, com o respectivo debate acerca dos elementos a serem investigados, além do posicionamento e do delineamento da questão de investigação.

Identificamos também nesta fase, conforme preconizado na BNCC (Brasil, 2017, p. 267), que os alunos conseguiram desenvolver importantes competências, como “interagir com seus pares de forma cooperativa com a capacidade de produzir argumentos convincentes, fazer observação sistemática de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais”. Podemos concluir que a proposta de um fazer pedagógico na referida fase se fez presente a todo momento, apesar de sabermos que cada educando tem dificuldades e especificidades ao aprender de forma diferente dos demais.

No segundo P, organizamos os instrumentos a serem utilizados na investigação dos contextos de investigação. No entanto, em cada contexto construímos diferentes técnicas (registro

em lousa e *post-it*, lista de *websites* e textos), de forma a entrecruzar os e possibilitar um espírito de investigação nos estudantes. Em relação ao ensino de Estatística, eles empregaram variáveis categóricas e numéricas para problematizar os dados e discutiram sobre população e amostra no contexto de investigação “Preconceito racial no futebol”, com base em episódios que ocorreram com oito jogadores brasileiros negros.

Em alusão à unidade temática de Probabilidade e Estatística, conforme a BNCC (Brasil, 2017, p. 267), os alunos conseguiram desenvolver estas habilidades e competências:

[...] realizar pesquisa, envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados [...] interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas.

Na realização da **terceira fase D**, os procedimentos de campos adotados em cada contexto de investigação consistiram na aplicação dos instrumentos organizados na fase de planejamento. Conforme as tarefas propostas em cada contexto, observamos que os alunos utilizaram o caderno de bordo para o registro dos dados e a lousa na construção colaborativa das informações extraídas dos *post-it* e textos pesquisados na internet. Nessa etapa, eles sistematizaram os dados, interpretaram dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos, além de interagirem sob a perspectiva colaborativa no desenvolvimento de conhecimentos.

Podemos destacar, ainda, que os estudantes se aprofundaram nas seguintes habilidades e competências:

[...] referentes a outras áreas do conhecimento ou outros contextos, produzindo textos com o objetivo de sintetizar conclusões [...] compreender as relações outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (Brasil, 2017, p. 267).

Na **quarta fase A**, o alunado demonstrou conhecimento pertinente aos dados estatísticos, conforme os movimentos críticos relativos a cada tema investigado. Foi possível explorar as tabelas de frequência, à medida que os estudantes as construam em seus cadernos de bordo, com a respectiva identificação dos elementos constitutivos e o destaque ao comportamento de cada variável, ao comparar tabelas estatísticas sobre os números de cartões vermelhos e amarelos de cada time e conforme o ano do campeonato.

Consideramos que a tarefa despertou uma postura investigativa e crítica nos estudantes, ao se apropriarem de conceitos estatísticos estabelecidos na BNCC (Brasil, 2017). Assim, por meio de tabelas e gráficos e da interpretação dos dados, eles desenvolveram as seguintes competências e habilidades:

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes [...]. Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da

pesquisa e a síntese dos resultados (Brasil, 2017, p. 267; 297).

Na **quinta fase C**, foram concentrados elementos de inferência estatística, análise e reflexão dos resultados do processo, conforme os contextos de investigação apresentados na pesquisa. Os alunos interpretaram as informações dos dados, refletiram sobre os resultados definidos na escolha dos temas de estudo, criaram condições de análise do software Excel e refletiram sobre o respectivo uso na construção de gráficos, além de sistematizar os conceitos estatísticos na elaboração de conclusões baseadas nas perguntas de investigação construídas na primeira fase P.

Na BNCC (Brasil, 2017), as habilidades de leitura e interpretação de gráficos são elementos do componente estatístico, habilidades adquiridas pelos alunos à medida que construíram os gráficos e tabelas na lousa, no caderno de bordo e no Excel; cruzaram os conceitos estatísticos; e se posicionaram criticamente conforme a concretização dos resultados. Ademais, eles conseguiram adquirir a competência de:

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (Brasil, 2017, p. 267).

Nessa fase, os discentes desenvolveram habilidades críticas, questionaram, analisaram as informações e refletiram sobre os resultados, ao proporem soluções baseadas nos temas de investigação. Isso possibilitou o desenvolvimento das habilidades e competências de:

Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados [...]. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados [...]. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (Brasil, 2017, p. 267; 297).

Nas reflexões sobre os contextos de investigação por meio do ciclo investigativo proposto por Wild e Pfannkuch (1999), concluímos que os alunos participaram, questionaram e construíram o próprio conhecimento. Ainda desenvolveram uma postura crítica em relação a cada tema da investigação, ao argumentarem e concluírem com base nos dados encontrados e conhecimentos adquiridos por suas experiências.

A reflexão da pesquisa responde à questão investigativa “de que forma as cinco fases do ciclo investigativo PPDAC de Wild e Pfannkuch (1999) contribuem para o ensino e a aprendizagem de Estatística no 5º ano do Ensino Fundamental? ”. As fases do ciclo investigativo permitiram organizar os contextos e evidenciaram que o ensino de Estatística pode ser realizado por meio de investigações com sentido, ao abordarem temas de interesse dos alunos e que fazem parte da própria convivência ou da realidade escolar, além de assuntos como justiça social e preconceito racial no futebol

preconizados no estudo, o que leva a reflexões constantes sobre as mudanças sociais.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações finais

Acreditamos que a elaboração deste produto educacional, apresentou resultados positivos para o ensino e aprendizagem dos alunos, pois os conceitos estatísticos estavam presentes em todos os contextos investigativos desenvolvidos. Neste sentido, para contribuir de forma concisa para o aprendizado dos alunos, o presente e-book, tem a intenção de auxiliar os professores no desenvolvimento de suas aulas, utilizando temas sociais para ensinar conceitos estatísticos.

Constatamos que o produto educacional elaborado por meio de experiências durante a pesquisa se aproxima da realidade educacional hoje vivenciados por nós, professores regentes de turma. Assim, percebe-se a necessidade de os professores renovarem suas práticas por meio de tarefas que contribuam para a formação integral do aluno.

Acredita-se que as atividades propostas possam auxiliar professores e alunos no desenvolvimento de temas relacionados à Estatística, tornando as planilhas eletrônicas ferramentas agradáveis e eficazes para a aplicação das TIC.

Considerando todo o processo, acreditamos que as orientações ao professor apresentadas em cada contexto de investigação, contribuíram para o desenvolvimento das tarefas propostas. Porém ressaltamos que as tarefas elencadas no material educacional podem ser adaptadas e desenvolvidas de modo interdisciplinar, conforme o critério do professor. Além disso, os contextos de investigação disponibilizados nesse contexto estão em consonância com as orientações da BNCC (Brasil, 2017).

Esperamos que nosso trabalho contribua de alguma forma para os docentes que procuram alternativas inovadoras para o ensino e a aprendizagem da Estatística.



REFERÊNCIAS

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: a educação é a base. Brasília: MEC, 2017, p. 265 – 267. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2023.

BRAZ, G; BATISTI, I; CAVALCANTE, H. Projeto de Aprendizagem Estatístico para desenvolver o Pensamento, o Raciocínio e o Letramento Estatísticos. *In*: LETRAMENTO MULTIMÍDIA ESTATÍSTICO: **Uma interação entre a pesquisa acadêmica e a realidade escolar dos Anos Finais do Ensino Fundamental**. 2022, p.58-158.

CANVAS. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 08 set. 2024.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. dos S. **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no Ensino Fundamental**: uma análise curricular. 1998. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/133272>. Acesso em: 11 jun. 2024.

LOPES, T. O. **A Interface do ensino de Estatística, o Preconceito Racial e a Justiça no Futebol: Um estudo com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I**. Uberlândia, 2024, p.57-116. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Uberaba. Disponível em: <https://uniube.br/conteudo/91/1077>. Acesso em: 08 out. 2024.

SILVA, A. C. da S. e COUTO, M. E. S.. (2021). Conceitos Estatísticos no 1º ano do Ensino Fundamental: Uma proposta investigativa em sala de aula. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 8(23), 65-80. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.5112>

TAJRA, S. **Internet na educação: o professor na Era Digital**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2001, p.61.

VILAS BÔAS, S. G.; CONTI, K. C. Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-Vista**. Uberlândia, v. 25, n. esp., p. 984-1003, ago. 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/46453>. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v25n3e2018-8>. Acesso em: 11 jun. 2024.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. Disponível em: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI O. R. **O ensino de Estatística no contexto da educação Matemática**. In BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2009, p. 232-249.



Akademy
EDITORA