



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ –
IFAP
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FERNANDO RAMOS CABRAL

A MATEMÁTICA POR TRÁS DO JOGO: o impacto e a importância dos dados
estatísticos no basquetebol.

MACAPÁ – AP

2022

FERNANDO RAMOS CABRAL

A MATEMÁTICA POR TRÁS DO JOGO: o impacto e a importância dos dados
estatísticos no basquetebol.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Licenciatura em Matemática, como requisito avaliativo para obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Msc. Prof. Francielck Domingos Freire.

MACAPÁ – AP

2022

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)


- C117m Cabral, Fernando Ramos
A matemática por trás do jogo: o impacto e a importância dos dados estatísticos no basquetebol. / Fernando Ramos Cabral - Macapá, 2022.
40 f.: il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Matemática, 2022.
- Orientador: Me. Francielck Domingos Freire.
1. matemática. 2. estatística. 3. basquete. I. Freire, Me. Francielck Domingos, orient. II. Título.

FERNANDO RAMOS CABRAL

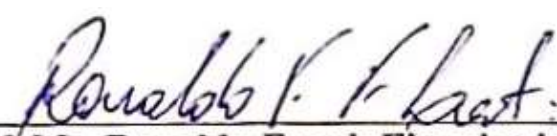
A MATEMÁTICA POR TRÁS DO JOGO: o impacto e a importância dos dados
estatísticos no basquetebol.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
coordenação do curso de Licenciatura em
Matemática, como requisito avaliativo para
obtenção do título de Licenciatura em
Matemática.

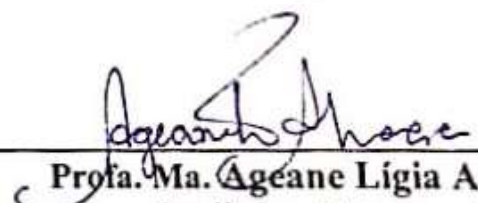
BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. Francisco Domingos Freire
Orientador e Presidente da banca de avaliação



Prof. Ms. Ronaldo Frank Figueiredo Leite
Avaliador Interno – IFAP/Campus Macapá



Prof. Ma. Ageane Lígia Aranha Braga
Avaliadora Externa – IFAP/
Campus Pedra Branca do Amapari

Apresentado em: 08/06/2022

Conceito/Nota: 84,67

Dedico este trabalho a minha mãe, Raimunda Jovina Ramos que, infelizmente, não está mais entre nós, mas está presente em meus pensamentos todos os dias.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, já mencionada na dedicatória, que me deu o dom da vida e os primeiros ensinamentos, sem ela, não seria metade do homem que me tornei, mesmo na simplicidade de suas palavras, havia muita sabedoria, saber este que carregarei para sempre comigo.

Ao meu pai, Marivaldo Martins Cabral, pelo incentivo e vibração, sempre me elevando e cobrando, quando necessário.

À minha esposa, Patrícia Amaral, pelos muitos anos de parceria e compreensão, sempre me dando o apoio necessário, mesmo em meio às dificuldades do dia-a-dia, nunca me deixando desistir.

Às minhas filhas, Luísa e Talita, que sempre foram meu incentivo para que eu pudesse ser uma pessoa melhor, apesar das falhas e é por elas que batalho em busca de um futuro e escolhi fazer isso através da educação.

À minha prima Rosângela Ramos, que nos meus primeiros anos de vida sempre me incentivo aos estudos e isso sempre me norteou, mesmo que de maneira inconsciente e apesar de que nem tudo aconteceu como eu gostaria, mas acho que aconteceu como deveria.

Ao meu orientador, professor Francielck Freire, por encarar essa empreitada e, apesar de ele achar que não, mas suas sugestões e apontamentos foram muito importantes para o resultado final deste trabalho.

Aos meus colegas de sala pela acolhida, entrei na turma com o trem já andado a todo vapor, mas mesmo assim, consegui estabelecer boas relações e, com certeza, serão amigos que levarei para sempre comigo.

Ao nobre João Augusto Danneman, pela inspiração sobre o tema e pela ajuda para o início da pesquisa.

“Se você tiver medo de falhar, provavelmente falhará.”

(KOBE BRYANT)

RESUMO

A Estatística é uma ciência que estuda a coleta, a organização, representação, interpretação e análise de dados, fornecendo ferramentas indispensáveis para diversas áreas do conhecimento. E dentre essas áreas, a esportiva é uma delas e, esse trabalho aborda essa vertente, mais especificamente o basquetebol, um esporte que possui um leque muito extenso, tanto de parâmetros, como de dados estatísticos. Então, o presente trabalho que traz como tema “A Matemática por Trás do Jogo: o impacto e a importância dos dados estatísticos no basquetebol”, teve como objetivo fazer um estudo sobre os parâmetros e dados estatísticos gerados e aplicados dentro do basquete e mostrar não apenas a utilidade, mas a importância da Estatística dentro das partidas, seja com a análise de dados coletados, na elaboração de estratégias de jogo embasado nesses dados, na escolha técnica de times e jogadores, ou nas tomadas de decisão sobre quais aspectos precisam ser melhorados. E, com o intuito de conceber uma proposta didática com as informações obtidas, foi realizada uma pesquisa, através de um questionário, junto a professores de matemática para conhecer um pouco das dificuldades e dos desafios sobre o ensino da Estatística em sala de aula. As metodologias aplicadas para a elaboração deste trabalho foram a pesquisa bibliográfica em livros, artigos, teses e sites e a pesquisa de campo, mas, nesse caso, utilizando uma aplicação virtual, o que possibilitou um alcance maior na obtenção dos dados. Ao final constatou-se, por meio de explicações de profissionais tanto da área de Estatística, como da área do basquetebol, o quão relevante é a análise dos dados estatísticos dentro do esporte e, paralelamente, foi apresentada uma proposta para ser aplicada dentro de sala de aula, amparada pelos resultados obtidos através das respostas dos professores consultados.

Palavras-Chave: estatística; matemática; basquetebol.

ABSTRACT

Statistics is a science that studies the collection, organization, representation, interpretation and analysis of data, providing indispensable tools for several areas of knowledge. And among these areas, sports is one of them, and this work addresses this aspect, more specifically basketball, a sport that has a very extensive range, both in terms of parameters and statistical data. So, the present work that has as its theme "The Mathematics Behind the Game: the impact and importance of statistical data in basketball", which aimed to do a study on the parameters and statistical data generated and applied within basketball and show not only the usefulness, but the importance of Statistics within the matches, either with the analysis of collected data, in the elaboration of game strategies based on this data, in the technical choice of teams and players, or in the decision making about which aspects need to be improved. And, in order to design a didactic proposal with the information obtained, a survey was carried out, through a questionnaire, with mathematics teachers to know a little about the difficulties and challenges of teaching Statistics in the classroom. The methodologies applied for the elaboration of this work were the bibliographic research in books, articles, theses and websites and the field research, but, in this case, using a virtual application, which allowed a greater reach in obtaining the data. At the end, it was verified, through explanations from professionals both in the area of Statistics and in the area of basketball, how relevant is the analysis of statistical data within the sport and, in parallel, a proposal was presented to be applied inside the classroom. classroom, supported by the results obtained through the answers of the consulted teachers.

Keywords: statistics; mathematics; basketball.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 | OBJETIVOS | 11 |
| 2.2 | Objetivos gerais | 11 |
| 2.3 | Objetivos específicos | 11 |
| 2.4 | Questão norteadora | 11 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 4 | METODOLOGIA | 15 |
| 4.1 | Enquadramento metodológico | 15 |
| 4.2 | Dados de pesquisa | 15 |
| 5 | ALÉM DOS NÚMEROS DO ESPORTE DA BOLA LARANJA | 18 |
| 5.1 | Um pouco de história | 18 |
| 5.2 | Parâmetros revelados | 20 |
| 5.3 | Além dos números: usando o Scouting para montagem de equipes | 25 |
| 6 | RESULTADOS OBTIDOS | 27 |
| 7 | A ESTATÍSTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE: DIFICULDADES E DESAFIOS | 31 |
| 8 | UMA PROPOSTA DIDÁTICA: VAMOS ANALISAR UM JOGO? | 37 |
| 9 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 37 |
| | REFERÊNCIAS | 39 |

1 INTRODUÇÃO

As primeiras noções do que mais tarde veio a ser a Estatística teve surgimento por volta do século XVII na Inglaterra e o termo “Estatística” foi introduzida na Alemanha no século XVIII porém, nesse período a mesma ainda era, essencialmente, descritiva, ou seja, não haviam modelos matemáticos concretos que pudessem descrever os fenômenos que eram objetos de sua análise. Ela surgiu a partir do momento que os governos sentiram a necessidade de contabilizar suas riquezas, tributos, populações e moradias e isso fez com que ela tivesse um caráter, inicialmente, mais político e social do que matemático. Mas, com o passar do tempo, modelos matemáticos foram sendo elaborados com o rigor científico necessário e o que eram apenas análises descritivas, se tornaram dados matematicamente confiáveis.

Nesse contexto, e com a evolução das ciências e tecnologias, a Estatística criou corpo próprio, se fundiu com outras áreas e se expandiu cada vez mais e com aplicabilidades, praticamente, infindáveis em vários segmentos do conhecimento e, dentre eles, os esportes de alto rendimento. E, entre tantos esportes, o escolhido como objeto de estudo foi o basquetebol, como o tema do trabalho deixa explícito: “A Matemática por Trás do Jogo: o impacto e a importância dos dados estatísticos no basquetebol”.

O basquetebol é um esporte que surgiu nos Estados Unidos no final do século XIX e se popularizou no mundo, sendo bastante popular naquele país. Uma partida, uma liga ou um campeonato desse esporte, possui uma gama superlativa de dados estatísticos consolidados. E, partindo deste pressuposto, surgiu o interesse e a curiosidade acerca de como esses dados são obtidos, qual ou quais segmentos dentro da Estatística são utilizados como base para obtenção dessa grande quantidade de informações e análises disponíveis e, indo um pouco mais além, como poderíamos utilizar esses resultados dentro da sala de aula, afinal por se tratar de uma aplicação matemática na prática, poderia se utilizar os resultados aqui obtidos em uma aplicação pedagógica.

Então, esta pesquisa se objetivou a trazer para a luz um pouco da matemática que está por traz das informações produzidas nas partidas e mostrou de que maneira elas são utilizadas dentro e fora de quadra, pois, afinal, se trata de uso e aplicação prática de um segmento matemático e isso, ao se levar para dentro de sala em formato de uma proposta didática contextualizada, pode despertar o interesse dos alunos pelo aprendizado do conteúdo, pois dá significado ao trazer um exemplo palpável, ao mesmo tempo que explicita de que forma uma prática esportiva se beneficia de ferramentas matemáticas.

Para concepção do trabalho, os recursos metodológicos utilizados foram a pesquisa bibliográfica que, segundo Appolinário (2011), restringe-se à análise de documentos e tem

como objetivo a revisão de literatura de um dado tema, ou determinado contexto teórico e a pesquisa de campo que caracteriza-se, segundo Fonseca (2002), pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.)

Quanto à organização, o trabalho está estruturado da seguinte maneira: Introdução; Objetivos, subdivido em geral e específicos; Questão Norteadora; Referencial Teórico; Metodologia, subdivida em Enquadramento Metodológico e Dados das Pesquisa; Além dos Números do Esporte da Bola Laranja, que está subdivido em Um pouco de história, Parâmetros Revelados, Além dos números: usando o scouting para a montagem de equipes; Resultados Obtidos; A Estatística e a Interdisciplinaridade: Dificuldades e Desafios; Uma Proposta Didática: Vamos analisar um jogo?; Considerações Finais; Referências.

Alguns autores foram pesquisados, mas o autor que mais subsidiou este trabalho é o Dante de Rose Júnior, com vários trabalhos escritos tanto sozinho, como em parceria com outros autores sobre o basquete e versam sobre os mais variados temas e óticas, abordando desde a parte tática, técnica, psicológica, pedagógica e escrevendo também sobre esporte, de modo geral. As publicações alternam entre livros, artigos e teses. E, apesar de os trabalhos dele não adentrarem a fundo na matemática, como é a intenção desta pesquisa, mas a base sobre o basquete que a sua obra traz, foi essencial para a produção desta pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Analisar os parâmetros e dados estatísticos gerados dentro de uma partida de basquete e mostrar o impacto e a importância desses dados dentro e fora do jogo e conduzido essa análise para dentro da sala de aula.

2.2 Objetivos específicos

- Demonstrar uma aplicação prática da Estatística;
- Demonstrar como o esporte pode se beneficiar do tratamento estatístico dado às informações coletadas dentro de uma partida;
- Utilizar as informações para a uma proposta didática em sala de aula.

2.3 Questão norteadora

Qual ou quais segmentos ou temas dentro da Estatística são utilizados para tratamento e consolidação dos dados coletados ao longo de uma partida de basquete? De que maneira podemos utilizar esse estudo dentro da sala de aula?

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao iniciar as pesquisas sobre referências sobre os temas relacionados em questão, deparou-se com um cenário onde há uma enorme quantidade parâmetros, informações e dados estatísticos consolidados de várias décadas e de várias ligas ao redor do mundo, sobre todos os aspectos do basquete, desde dados triviais, até os mais complexos, com tabelas, gráficos e infográficos englobando, praticamente, todos os aspectos observáveis do jogo.

E, DE ROSE JUNIOR et al., diz que o conhecimento das características que definem qualquer modalidade esportiva e a análise dos tipos de exigências competitivas são imprescindíveis para se progredir, aperfeiçoar e elaborar programas de preparação e treinamento apropriados nos esportes coletivos (p.125).

Porém, há pouquíssimo material acadêmico publicado sobre a origem dessas informações, quais bases estatísticas utilizadas para obtenção dos dados ou sobre pesquisadores e estudiosos que debruçaram-se com o intuito de elaborar modelos matemáticos e, conseqüentemente, métodos de como aproveitar os dados estatísticos de maneira mais profunda e precisa. O que se encontra é mais voltado a utilidade dessas informações para direcionar o trabalho técnico e tático dos treinadores, focando em melhorar as deficiências do time e aprimorar as eficiências.

Rose Junior, Tavares e Gitti (2004) afirmam que os números estatísticos de aproveitamento tem sido um dos maiores objetos de análise de desempenho de jogadores e equipes em esportes coletivos. No que se refere a aspectos técnicos e táticos, a análise de dados estatísticos de jogos de basquetebol tem sido um dos instrumentos mais utilizados por estudiosos para definir perfis de atletas e de equipes.

Lopes e Rose Junior et al., afirmam que a análise de jogo contribui, entre outros fatores, para encontrar tendências e padrões, observar sistemas, servir de base para montagem dos treinamentos (formação integral do praticante infanto-juvenil, ou visando a competição, em caso de adultos), evitar erros e propiciar reajustes na preparação, entre outros. Ou seja, permitem aos treinadores tomarem suas decisões com base em dados concretos e não em suposições.

Além de fornecer embasamentos para técnicos e comissões, a análise de dados estatísticos, subsidiam o trabalho do General Manager (Gerente Geral) das franquias e equipes, que é a figura responsável pela montagem das equipes.

O mapeamento das informações estatísticas no basquetebol atual passou a ter uma conotação muito maior do que a de simplesmente apontar o desempenho das ações técnicas e táticas de um jogador ou de uma equipe durante uma partida. Tais resultados numéricos podem representar grandes cifras financeiras para equipes e jogadores, já que servem, cada vez mais,

como balizadores antes de contratações e direcionamento de investimentos por parte das equipes, nacionais ou estrangeiras (AZEVEDO, 2010).

Outro detalhe a se mencionar é que, a maior parte dos trabalhos encontrados centram-se no aspecto esportivo, apesar de considerarem os dados estatísticos essenciais, pois Rose Junior, Gaspar e Assumpção (2005) definem estatística como o retrato numérico do atleta ou da equipe, com ênfase principalmente voltada para a quantidade das ações, sem se prender na qualidade da mesma. Além disso, a estatística possui um objeto bem definido: o estudo dos fenômenos aleatórios. Um conjunto sistemático de observações de fenômenos aleatórios constitui um conjunto de dados estatísticos. No basquetebol, ela é utilizada para entender o conjunto de informações geradas em uma partida e poderá auxiliar na análise e avaliação do desempenho de um atleta ou da equipe. Além disso, sempre é representada por meio de tabelas, gráficos e números.

E De Rose Junior et al., afirma que para qualquer processo de análise tenha fidelidade e validade, é necessário desenvolver sistemas e métodos de observação que possibilitem o registro de todos os fatos relevantes do jogo de basquetebol, produzindo-se desse modo informação objetiva e quantificável, consistente e confiável (p.125).

Porém, mais do que trazer um estudo sobre os dados e as análises desses indicadores estatísticos, o intuito é ir mais a fundo na questão matemática desses indicadores, conhecer e fazer um estudo sobre as ferramentas estatísticas utilizadas pois, segundo Memória (2004), a Estatística é o ramo da Matemática que nos permite de forma organizada recolher dados sobre uma população, analisá-los e tirar conclusões. A estatística é utilizada para a melhora do desempenho de empresas, órgãos governamentais e entidades esportivas.

Além do foco desta pesquisa, propriamente dito, é importante levar em consideração que esta pesquisa é relacionada a um curso de licenciatura e, como tal, é importante sempre considerar a aplicabilidade dos resultados deste trabalho em sala de aula e, levando em consideração os temas aqui relacionados, a proposta será envolta da interdisciplinaridade. E, para que haja eficiência nessa prática, segundo Nogueira (2001), faz-se necessária uma postura aberta por parte dos professores, devendo estar abertos tanto aos seus saberes como aos seus não saberes, demonstrando humildade diante de seus pares quanto ao reconhecimento de seus não saberes e se disporem a realizar trocas de experiências. Logo, faz-se necessário que o sistema escolar possa viabilizar a realização de trabalhos cooperativos e coletivos.

Então, como forma de nortear esse pensamento, foi elaborada uma pesquisa através de um questionário junto a alguns professores de matemática dos principais segmentos do ensino. O intuito deste questionário era de se obter um breve estudo de como a Estatística está sendo

trabalhada, atualmente, em sala de aula e métodos que estão sendo utilizados e que podem direcionar a forma como podemos transformar essa pesquisa em uma prática pedagógica viável.

E, segundo Freire (1999), não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, contatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

4 METODOLOGIA

4.1 Enquadramento metodológico

Quanto à finalidade, a pesquisa foi a aplicada que, segundo Gil (2019), abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem. Da mesma forma, pesquisar aplicadas pode contribuir para a ampliação do conhecimento científico e sugerir novas questões a serem investigadas.

A abordagem que foi utilizada foi a quantitativa que Michel (2005) denomina como um método de pesquisa social que utiliza a quantificação nas modalidades de coleta de informações e no seu tratamento, mediante técnicas estatísticas, tais como percentual, média, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, entre outros.

Quanto aos objetivos, utilizaremos a abordagem descritiva que, segundo Gil (2002), tem a finalidade de descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis.

Como procedimentos metodológicos, utilizou-se a pesquisa bibliográfica que, segundo Macedo (1994, p. 13), trata-se do primeiro passo em qualquer tipo de pesquisa científica, com o fim de revisar a literatura existente e não redundar o tema de estudo ou experimentação”. E também foi utilizada a pesquisa de campo que, Lakatos e Marconi (2003) definem que consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los.

4.2 Dados de pesquisa

Para a pesquisa proposta, utilizou-se como ferramenta principal e essencial para tratamento dos dados a porcentagem juntamente com a matemática básica. Pois, através dela é possível observar e analisar de maneira mais clara e precisa o que os dados, então, delimitou-se alguns parâmetros que serviram de base para as análises. É interessante salientar que ao ter contato com as fórmulas dos parâmetros para obtenção dos dados estatísticos, principalmente os mais complexos, é notório o uso de modelagem matemática que, segundo Bean (2007), se caracteriza pela construção de novos modelos para situações onde os modelos vigentes não se adequam aos fenômenos, sob a luz dos objetivos do modelador.

Para efeito da pesquisa e, com o intuito de não tornar os resultados aqui obtidos demasiadamente longos e dispersos, o que poderia inviabilizar a visualização dos objetivos pretendidos deste trabalho, foi delimitado os parâmetros a serem estudados em 10 (dez) indicadores diferentes e demonstraremos as fórmulas utilizadas para obtenção dos dados que cada um deles representa.

A fonte de obtenção dos parâmetros, fórmulas e dados estatísticos foi, essencialmente, o site <https://www.basketball-reference.com>, um dos mais completos sites quando se trata de estatísticas relacionadas ao basquete, pois os dados são atualizados regularmente e possui informações consolidadas e confiáveis. Lá, os parâmetros são bem organizados, com a designação, a fórmula e uma explicação sobre cada um deles. Alguns, um pouco mais complexos, possuem links onde são apresentadas informações adicionais e mais detalhadas. É bom salientar que o foco do site é a liga norte-americana de basquete, a NBA.

Na seleção dos índices aqui apresentados, tentou-se mesclar parâmetros mais diretos e objetivos, que contabilizam pontos, quantidades de rebotes, de bloqueios e afins, e que focam em eficiência, com outros mais indiretos, que geram dados sobre impacto de um determinado jogador dentro de um time ao longo de uma partida.

Tabela 1 - Indicadores estatísticos usados no basquetebol

| Indicador | Descrição |
|------------------|--|
| 3P% | Porcentagem de 3 pontos de arremessos de quadra. |
| AST % | Porcentagem de assistências. |
| BLK% | Porcentagem de bloqueios. |
| FG% | Porcentagem total de arremessos de quadra, englobando arremessos de 2 e 3 pontos. |
| TRB% | Porcentagem total de rebotes, incluindo rebotes ofensivos e defensivos. |
| TS% | Porcentagem de arremesso real: mede a eficiência de arremessos de um jogador, levando em conta arremessos de quadra, 3 pontos e lances-livres. |
| US% | Porcentagem de usagem: mede a porcentagem de jogadas de um time que passa pelas mãos de um jogador enquanto ele está em quadra. |
| STL% | Porcentagem de roubos de bola. |
| VORP | Valor sobre substituto: mede a quantidade de pontos, a cada 100 posses do time, que um jogador contribui em comparação ao seu jogador substituto. Quanto maior, mais “insubstituível” o jogador é. |

ORT_g Estatística avançada que mede a quantidade de pontos produzidos por um jogador a cada 100 posses de bola individuais, considerando fundamentos básicos.

Fonte: Basketball-Refence.com.

Mas, evidentemente, a pesquisa não se restringiu apenas nas referências aqui mencionadas, ao longo do trabalho, outros parâmetros e ferramentas foram apresentados por terem sido julgadas relevantes para o enriquecimento do trabalho, pelo fato de haver interdependência entre muitos destes parâmetros.

E, concomitantemente, com toda essa gama de informações, foi trazida um pouco da formalidade e do rigor que a matemática acadêmica exige, principalmente em um trabalho de pesquisa.

5 ALÉM DOS NÚMEROS DO ESPORTE DA BOLA LARANJA

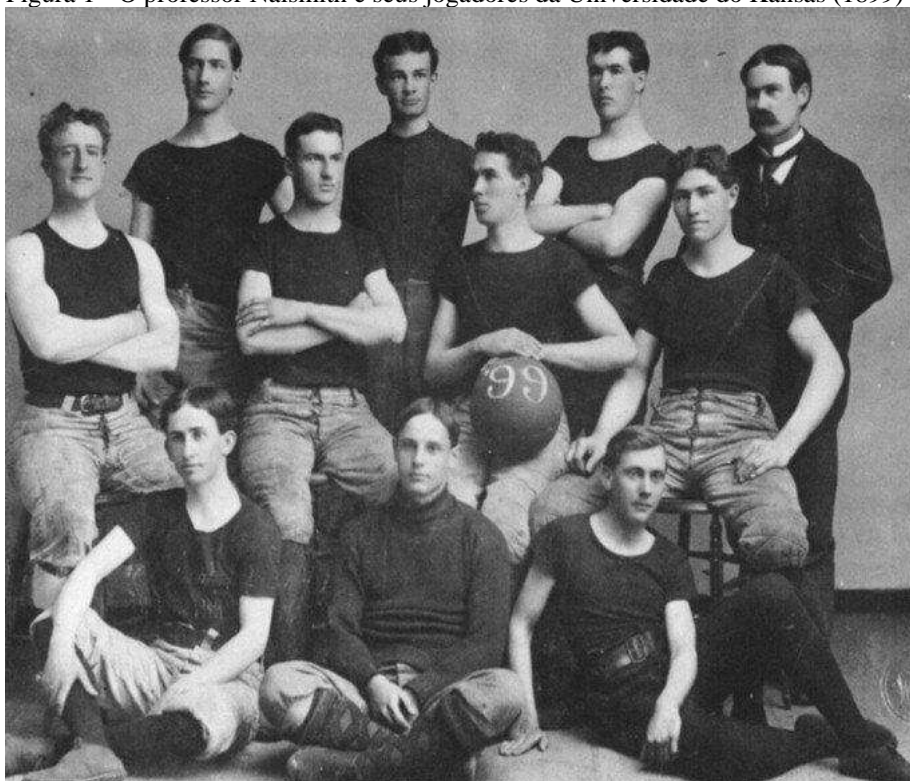
5.1 Um pouco de história

Sendo um dos esportes mais populares do mundo, atualmente jogado em mais de 170 países e praticado por mais de 300 milhões de pessoas, segundo dados divulgados pelo Confederação Brasileira de Basquete (CBB), o basquetebol foi criado no final do século XIX nos Estados Unidos. A ideia para a concepção do esporte se deu pela necessidade de praticar algum esporte durante o inverno americano e que pudesse ser praticado em ginásio fechado pois, os esportes mais populares no país, que são o beisebol e o futebol americano, são praticados ao ar-livre e, durante a estação mais fria do ano, são impossíveis de serem praticadas e, também, por haver um certo desinteresse dos alunos pelas modalidades já existentes e o basquete foi pensado como uma alternativa de esporte menos violento e como menos contato físico, como é o caso do futebol americano, por exemplo, e que desenvolvesse nos praticantes o senso de coletividade.

Em 1891, o basquetebol foi criado na Associação Cristã de Moços de Springfield, Massachussets, nos Estados Unidos, pelo professor canadense James Naismith. Ele já realizava outras modalidades com os alunos, porém com pouco desinteresse destes, pela monotonia das aulas. Deste modo, o professor James Naismith atendeu ao pedido do diretor do Instituto e resolveu criar um jogo interessante e agradável, que pudesse ser praticado em lugares fechados, devido ao rigoroso inverno, que atendesse um grande número de pessoas praticando ao mesmo tempo, sem muito contato físico e com sentido coletivo. Naismith idealizou, assim, um tipo de jogo com uma bola maior do que as que já existiam em outros jogos, e com cestos de pêssegos colocados a uma altura de aproximadamente de 3 metros do solo (GUARIZI, 2007; FERREIRA e JÚNIOR, 1987; COUTINHO, 2007).

James Naismith preparou em duas horas as treze regras do esporte, publicadas em 15 de novembro de 1892. As equipes seriam formadas por nove jogadores de cada lado (hoje são apenas 5), e os cestos com 39 centímetros de diâmetro ficaria a 3,50 metros do chão. O objetivo seria arremessar com sucesso para dentro dos cestos. Nas regras de Naismith era proibido, empurrar, segurar, dar passos sem quicar a bola, e tocar no adversário por exemplo. Regras que até hoje ainda são aplicadas. Naquela época, James já falava em alas, guardas e centros em sua regulamentação. (DUARTE, 2003, p.74)

Figura 1 - O professor Naismith e seus jogadores da Universidade do Kansas (1899)



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/historia-do-basquete/>

Após a concepção e difusão, o basquete também acabou tendo uma grande aceitação por parte do público feminino, por incentivo e influência da professora Sensa Berenson, justamente por ser um esporte onde o fator físico não era tão preponderante assim, ao menos no princípio. E ainda no final do século XIX, o esporte desembarcou em terras brasileiras, pelas mãos do professor americano Augusto Shaw, que veio lecionar no país e introduziu a modalidade.

Passado esse período embrionário, o esporte se expandiu mundo a fora, foram concebidas as primeiras regras, surgiram os primeiros times, as primeiras ligas, ainda amadoras, foram formadas e, não demorou muito para a profissionalização do esporte e culminando a inclusão do mesmo como esporte olímpico a partir das Olimpíadas de Berlim em 1936.

Após esse período de expansão, o esporte, naturalmente, evoluiu e em todos os aspectos e isso se refletiu em um esporte cada mais dinâmico onde, antes os aspectos coletivos eram primordiais, mas hoje os aspectos e o talento individual de cada jogador também são valorizados. Então, aquelas concepções iniciais acabaram caindo por terra e o enfoque no aspecto físico dos jogadores e do jogo em si, fez com que a ideia de um esporte com menos contato físico ficasse totalmente obsoleta, hoje podemos observar um jogo, fisicamente, mais exigente e impactante.

Mas, não podemos deixar de observar que o avanço, também, se deu fora das quatro linhas da quadra, o aspecto tático, também, evoluiu drasticamente, tanto com a evolução dos esquemas

de jogo e jogadas, evolução da preparação física dos jogadores, o desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao esporte e, não menos importante e que é o foco desse trabalho, a coleta, o estudo e aplicação dos dados estatísticos gerados nas partidas e nos treinos para, juntamente com os demais aspectos, ajudar a potencializar cada vez mais o jogo. E todas essas informações são tratadas em softwares de computador específicos e quem geram dados cada vez mais precisos e rápidos.

Rose Júnior, Tavares e Gitti (2004) afirmam que através da análise estatística o treinador de uma equipe pode comparar o rendimento de seus jogadores, realizar substituições e direcionar o planejamento dos treinos, visto que podem ser observados os pontos de maior e menor eficiência da equipe.

5.2 Parâmetros revelados

Com todo avanço que experimentamos em todas as áreas do conhecimento, muito em decorrência do avanço das tecnologias e das ciências, o ramo esportivo, de modo geral, não ficou incólume a essas mudanças. Entre muito desses avanços, os dados estatísticos que, também, já tem um ramo específico de estudo, que é a ciência de dados, é essencial em, praticamente, todos os esportes coletivos, sendo utilizado com algumas finalidades, tais como:

- Melhorar os fundamentos deficientes no time, orientando a maneira como treinador e comissão técnica conduzem e desenvolvem os treinamentos, focando em melhorar o que, coletivamente, precisa de uma atenção a mais;
- Melhorar os fundamentos dos jogadores individualmente, desenvolvendo treinamentos específicos, tanto para desenvolver, como para aprimorar habilidades;
- Montar os times, procurando jogadores no mercado que possam suprir pontos deficientes, coletivamente.

Rose Junior, Gaspar e Assumpção (2005, p. 139) afirmam que os técnicos devem entender que a estatística não é somente uma planilha cheia de números, mas um conjunto de dados que, se bem analisados, tornam-se fundamentais para a estruturação e planificação de futuras ações. Os atletas, por sua vez, de posse dessa informação, podem conhecer melhor seus pontos fortes e fracos e tentar aperfeiçoá-los, por meio de treinamento adequado e objetivo.

E, em meio a tantos esportes coletivos, o basquetebol foi um dos que sempre me chamou mais atenção, tanto por ser um esporte altamente dinâmico e impactante de se assistir como, pelo fato, de produzir uma farta quantidade de dados estatísticos por partida. Além da

quantidade de dados, o que me surpreendeu, analisando o esporte um pouco mais a fundo, é a variedade dessas informações, que vão desde os dados mais básicos e essenciais, como análise de aspectos menos observáveis ao assistir uma partida, por exemplo.

Nesse aspecto, da consolidação desses dados, é bom salientar que, principalmente na liga americana de basquete, já existem profissionais da área de estatística que são totalmente versados sobre o analisar e consolidar os dados das partidas e com isso produzir gráficos e infográficos que permitem analisar informações complexas de forma clara e rápida.

Gaspar (2001) diz que, a estatística é a ciência de coletar e interpretar os números obtidos e transformá-los em significados para o jogo. Ela é responsável por contabilizar cada uma das ações do jogo, sem se preocupar com a maneira que elas ocorrem. E Martin e Gross (1990) complementam dizendo que, ela fornece informações relevantes e objetivas, que servem como uma base construtiva para avaliar o desempenho. O objetivo de se obter este tipo de informação é dar aos técnicos e atletas informações sobre o jogo de maneira que os desempenhos subsequentes possam ser melhorados.

E, em meio de uma gama tão grande de dados e parâmetros disponíveis para serem objetos de análise e estudo e, com o intuito de, por ventura, não deixar o trabalho demasiadamente longo e disperso, delimitei os indicadores estatísticos para análise e estudo em dez parâmetros, que já foram expostos e agora iremos aprofundar e detalhar mais sobre eles. E, com o intuito de se ter uma ideia da variedade dos parâmetros que são analisados, optei por mesclar os são mais imediatos e que são expostos ao longo da transmissão de uma partida, por exemplo, com parâmetros que demandam mais tempo para sempre consolidados.

Então, serão rerepresentados os referidos parâmetros, porém, com definições mais detalhadas e as fórmulas:

- 3P%: Estatística fundamental ofensiva que mede a porcentagem de 3 pontos de arremessos de quadra:

$$3P\%: \frac{3P}{3PA}$$

3P = Cestas de 3 pontos convertidas

3PA = Cestas de 3 pontos tentadas

- AST%: Estatística avançada ofensiva que mede a porcentagem de arremessos convertidos da equipe, que tiveram assistência do jogador enquanto ele esteve em quadra: (entenda-se assistência como o passe que antecede uma cesta):

$$AST\% = \frac{100 * AST}{((MP / (\frac{Tm MP}{5})) * Tm FG) - FG)}$$

AST = Assistências
 MP = Minutos jogados
 Tm MP = Minutos jogados pelo time
 FG = Arremessos de quadra
 Tm FG = Arremessos de quadra do time
 100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
 5 = Quantidade de jogadores do time

- BLK%: Estatística fundamenta defensiva que mede a porcentagem de arremessos de dois pontos do adversário que um jogador bloqueia enquanto ele está em quadra:

$$BLK\% = \frac{100 * (BLK * (\frac{Tm MP}{5}))}{(MP * (Opp FGA - Opp 3PA))}$$

BLK = Bloqueios
 Tm MP = Minutos jogados pelo time
 MP = Minutos jogados
 Opp FGA = Arremessos de quadra tentados pelo adversário
 Opp 3PA = Arremessos de 3 pontos tentados pelo adversário
 100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
 5 = Quantidade de jogadores do time

- FG%: Estatística fundamental ofensiva que mede a porcentagem total de arremessos de quadra, englobando arremessos de 2 e 3 pontos:

$$FG\% = \frac{FG}{FGA}$$

FG = Arremessos de quadra convertidos
 FGA = Arremessos de quadra tentados

- TRB%: Estatísticas avançada defensiva que mede a porcentagem de rebotes totais pegos considerando o número de rebotes disponíveis enquanto ele está em quadra:

$$TRB\% = \frac{100 * (TRB * (\frac{Tm MP}{5}))}{(MP * (Tm TRB + Opp TRB))}$$

TRB = Total de rebotes (ofensivos + defensivos)
 Tm MP = Minutos jogados pelo time
 MP = Minutos jogados
 TRB = Total de rebotes do time (ofensivos + defensivos)
 Opp TRB = Total de rebotes do time do adversário

100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
5 = Quantidade de jogadores do time

- **TS%: Porcentagem de arremesso real:** estatística avançada ofensiva que mede a eficiência de arremessos de um jogador, levando em conta arremessos de quadra, 3 pontos e lances-livres:

$$TS\% = \frac{PTS * 100}{2 * (FGA + (0,44 * FTA))}$$

PTS = Pontos totais
FGA = Arremesso de quadra tentados
FTA = Lances livres tentados
100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
0,44 = Multiplicador que leva em consideração que nem todos os lances livres, como falta técnica, envolvem posse de bola.

- **USG%: Porcentagem de Usagem:** estatística avançada mede a porcentagem de jogadas de um time que passa pelas mãos de um jogador enquanto ele está em quadra:

$$USG\% = \frac{100 * ((FGA + 0,44 * FTA + TOV) * (\frac{Tm MP}{5}))}{(MP * (Tm FGA + 0,44 * Tm FTA + Tm TVO))}$$

FGA = Arremesso de quadra tentados
FTA = Lances livres tentados
TOV = Desperdício de Posse de bola
Tm MP = Minutos jogados pelo time
MP = Minutos jogados
Tm FGA = Arremesso de quadra do time
Tm FTA = Lances livres do time
Tm TVO = Desperdício de posse de bola do time
100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
0,44 = Multiplicador que leva em consideração que nem todos os lances livres, como falta técnica, envolvem posse de bola.

- **STL%: Estatística avançada defensiva** que mede a porcentagem de bolas roubadas por um jogador a cada 100 posses do adversário, enquanto ele está em quadra:

$$STL\% = \frac{100 * (STL * (\frac{Tm MP}{5}))}{(MP * Opp Poss)}$$

STL = Roubos de bola
Tm MP = Minutos jogados pelo time
MP = Minutos jogados
Opp Poss = Posses de bola do adversário
100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola
5 = Quantidade de jogadores do time

- VORP: Valor sobre Substituto: estatística avançada ofensiva mede a quantidade de pontos, a cada 100 posses do time, que um jogador contribui em comparação ao seu jogador substituto. Quanto maior, mais “insubstituível” o jogador é:

$$VORP = [BPM - (-2.0)] * (Poss) * (Tm G/82)$$

BPM = Caixa Plus/Minus

Poss = Posses de bola

Tm G = Jogos do time

-2.0 = Nível de jogador substituto

82 = Número de jogos de temporada regular

- ORTg: Rating Ofensivo: estatística avançada ofensiva que mede a quantidade de pontos produzidos por um jogador a cada 100 posses de bola individuais, considerando fundamentos básicos:

$$ORTg = 100 * \left(\frac{PProd}{TotPoss} \right)$$

PProd = Pontos produzidos

Tot Poss = Total de posses de bola

100 = Leia-se como a cada 100 posses de bola

Algo interessante a se mencionar é que as fórmulas complexas de obtenção das estatísticas mais avançadas não são imutáveis, como elas foram obtidas por meio de modelagem matemática, elas podem ser sujeitas a atualização e tudo com o intuito de torná-las mais eficientes e confiáveis, como é exemplo do Box Plus/Minus, que será descrito brevemente a seguir e que, segundo relatado no Basketball-Reference.com, está em sua versão 2.0, ou seja, foram implementadas melhorias dando a entender que melhorias futuras poderão ser feitas ainda.

Apesar de que não falaremos sobre, vale uma menção para o que, talvez, seja o dado estatístico mais completo e mais complexo utilizado e analisado no basquete: o Box Plus/Minus. Essa estatística avançada, de modo geral, mede a diferença de placar entre o time do jogador e o adversário enquanto ele está em quadra, ou seja, é uma medida de impacto e tem a intenção de demonstrar a importância do atleta no resultado final de uma partida. Essa medida utiliza uma fórmula bastante complexa e, que engloba os parâmetros ofensivos e defensivos mais importantes analisados ao longo de uma partida, tanto de cada jogador individualmente, como do time com um todo.

O site The PlayOffs traz a seguinte definição sobre este parâmetro:

Plus-minus (+/-) – *Índice +/-* – Índice individual que mostra o impacto, em pontos na partida, de um determinado jogador. Ele mostra o saldo de pontos (diferença entre os pontos que seu time e o adversário fizeram) que ocorreu enquanto o jogador em questão esteve em quadra. Exemplo: Russell Westbrook teve um +/- de +15 em um jogo do Oklahoma City Thunder. Isso quer dizer que, enquanto o armador esteve em quadra, o Thunder venceu o adversário por 14 pontos de diferença. No mesmo jogo, Stevens Adams, também de OKC, teve -2, ou seja, o Thunder perdeu por dois pontos enquanto ele esteve atuando.

5.3 Além dos números: usando scouting para montagem de equipes.

Ao longo da pesquisa sobre os temas aqui relacionados, deparou-se, além de informações estatísticas, com conceitos que não permeiam apenas o basquetebol, mas como a grande maioria dos esportes coletivos e, segundo Garganta (1996), as modalidades esportivas coletivas podem se apropriar de uma importante ferramenta para estudar o jogo, que é a observação e leitura do comportamento de equipes ou jogadores.

O foco desta pesquisa é um estudo sobre Estatística, dados estatísticos e o como o uso deles impactam dentro e fora da quadra, porém, a estruturação de um time não se baseia apenas em parâmetros e dados estatísticos e, dentro desse cenário, o termo Scout ou Scouting surgiu também, definido como uma ferramenta complementar e em contraponto a frieza das taxas e percentuais estatísticos, pois ela enfoca os aspectos subjetivos do time, do jogo e dos jogadores.

Rose Junior, Gaspar e Assumpção (2005, p. 127) definem como Scouting o conjunto de informações objetivas e subjetivas observadas e analisadas. [...] O Scouting é a arte de detectar as variações do jogo e seus aspectos subjetivos, buscando sempre identificar o fator desencadeador das atitudes dos jogadores e das equipes (GASPAR, 2001).

Segundo GARGANTA (1996), essa ferramenta trata da detecção das características e do estilo de jogo da equipe adversária, no sentido de explorar os seus pontos fracos e contrariar as suas dimensões fortes. Cousy e Power Jr. (1985) definem o scouting como observação qualificada que estuda um futuro adversário, servindo para aprender as estratégias, comportamentos dos jogadores e suas fraquezas, tanto individual quanto coletivamente.

Assim, podemos notar o quão complexo é estruturar um time e que, tanto critérios quantitativos como critérios qualitativos e subjetivos são de essencial importância e que a análise minuciosa dos dados e dos comportamentos dos jogadores e dos times são cruciais para definir o sucesso ou o fracasso.

Rose Junior, Gaspar e Assumpção (2005) afirmam que quando se faz a análise de ações técnicas busca-se medir o nível das mesmas, a realização dos fundamentos e a eficiência da

realização do movimento executado. Sobre um olhar tático, são observados e analisados movimentos realizados pela equipe que são definidos com antecedência através do plano de jogo da equipe. A análise técnica e tática pode ser observada de forma objetiva ou subjetiva. A primeira busca identificar a quantidade ou o nome da ação ou movimento realizado, já a segunda busca observar qualitativamente a ação técnica ou tática.

6 RESULTADOS OBTIDOS

O aprofundamento da pesquisa trouxe muitos resultados e informações relevantes, matematicamente falando. Partindo da trivialidade da porcentagem clássica e indo até o campo da estatística avançada, com modelagem matemática aplicada em alto nível, com fórmulas que podem ser incrementadas ou atualizadas futuramente para se tornarem mais precisas e confiáveis, como já foi mencionado anteriormente.

Porém, a literatura acadêmica tem poucos trabalhos de pesquisa que abordem além dos dados e parâmetros e descrevam de que forma como essas informações são, de fato, utilizadas, então as pesquisas se estenderam para além dos repositórios acadêmicos e adentraram por sites e blogs especializados em esportes, principalmente.

Dana e Machado (2016) afirmam que o uso de dados estatísticos no esporte não é novidade. Com base na análise dos números, treinadores e comissões técnicas têm condições melhores de aprimorar os resultados. Do mesmo modo que os números são determinantes na hora de traçar estratégias, eles também auxiliam na contratação de jogadores. A aplicação da estatística em esportes é uma prática que se disseminou rapidamente, tanto em esportes coletivos como em individuais. Existem, inclusive, empresas especializadas neste tipo de serviço, como mostra o livro "Os Números do Jogo", de Chris Anderson e David Sally.

Porém, como já explanado neste trabalho, nem só de estatísticas se constrói um time, então, Dana e Machado (2016) também ponderam:

Evidentemente, as estatísticas são importantes e seu uso tende a se expandir, à medida que o esporte se transforma cada vez mais em um negócio que envolve valores elevadíssimos e que passa a ser administrado por profissionais e não mais por amadores apaixonados. No entanto, é válido perceber que os números não dizem tudo, ao contrário, podem passar uma mensagem muito equivocada se não forem bem analisados. Se a objetividade matemática tem o seu papel no esporte, treinamento, talento, dedicação e concentração continuam sendo fundamentais para os bons resultados.

Em vários momentos desta pesquisa, falou-se sobre parâmetros e dados estatísticos, porém, ao imergir nos temas aqui abordados, um questionamento, naturalmente acabou por surgir, que é acerca de como ou quem é responsável por fazer os tratamentos dessa enorme quantidade de dados e uma matéria veiculada no site Lance! e escrita por Matheus Costa e Rodrigo Souza em 2020, lançou uma luz sobre a temática. Além profissionais, puramente, da área da Estatística atuam nesse tratamento, profissionais de ciência de dados também desenvolvem análises dentro

desta área. E a ciência de dados é uma área interdisciplinar que alia estatística e ciência da computação e, com a relação à atuação do cientista de dados no basquete, os autores descrevem:

No basquete, essa área busca trabalhar mais a fundo que os números contidos nas tradicionais Box Score (caixa tradicional de pontuação e dados do jogo). Para isso, o cientista trabalha em cima de perguntas que guiarão uma análise detalhada de cada lance.

Para analisar um arremessador, por exemplo, ele não observará o aproveitamento de seus arremessos como um todo, mas sim a probabilidade de acerto em situações específicas, que podem incluir o que aconteceu instantes antes do lance. Algumas perguntas que guiam o trabalho do cientista de dados são: “O atleta recebeu um passe parado?”, “Ele driblou com a mão esquerda?”, “Deu um passo para trás?”, “Há quanto tempo está em quadra?”, “Quantos arremessos ele fez nos últimos ataques?”, “A equipe acabou de pedir um tempo?”, “O arremesso foi criado após um bloqueio?”, “Quem era o companheiro que estava fazendo bloqueio para ele?”. Com esse grau de detalhamento se descobre em quais situações o atleta tem seu melhor aproveitamento e o time pode trabalhar para cada vez mais maximizar as chances de conversão. (COSTA; SOUZA, 2020)

Ainda dentro desta matéria, Costa e Souza (2020), trazem uma breve, porém, reveladora entrevista com Henrique de Andrade, cientista de dados que coordena uma equipe de cientistas de dados voluntários que trabalham na comissão técnica do time feminino amador Sodiê Doces, pertencente a Liga Super Basketball (LSB), maior liga amadora do Rio de Janeiro e uma das maiores ligas amadoras do país. Em sua entrevista para Costa e Souza (2020), Andrade descreve um pouco da atuação da equipe:

Antes dos jogos, começamos o trabalho com robôs que pegaram na internet as estatísticas básicas dos principais campeonatos, mas sentimos falta de mais informações. Por isso, passamos a reassistir os jogos e criar novas estatísticas. O time conta com uma equipe de analistas para fazer isso. Além disso, desenvolvemos softwares que ampliam e potencializam o cruzamento de diversas situações de jogo, podendo inclusive ao final criar automaticamente videoclipes de jogadas específicas. Isso é analisado e mostrado para as atletas na preparação para as partidas. A ciência de dados é feita para ser utilizada nos treinos, mostrando o que cada atleta deve fazer diante das situações. No jogo ele fará porque aquilo foi treinado.

E para Costa e Souza (2020), Andrade ainda revelou que fica no banco ao lado do técnico comparando os dados previstos com os gerados ao vivo para auxiliar decisões como as melhores escalações, jogadas e formas de marcação para ampliar as possibilidades de sucesso do time. Ou seja, a atuação de Andrade e sua equipe não se restringe apenas ao período pré-jogos, mas também se estende para a atuação dentro das partidas auxiliando o técnico, norteado pela

comparação de dados descrita por ele, para tomar as melhores decisões para que o time tenha êxito.

E pra construir um cenário mais amplo acerca dos temas aqui tratados, era de essencial importância trazer um olhar pela perspectiva de quem, entre outras ferramentas, utiliza a Estatística para construir suas estratégias. Em seu artigo, Carneiro, Souza e Costa (2015), construíram um trabalho que também versa sobre a relevância dos dados estatísticos dentro do basquetebol e dentro da sua pesquisa eles trouxeram a visão dos treinadores através uma pesquisa de campo. Foram pesquisados 5 (cinco) treinadores com tempos de experiências diversas, para poder se traçar o panorama mais completo possível.

Dentre os questionamentos elaborados, Carneiro, Souza e Costa (2015), perguntaram se eles se utilizavam das estatísticas para seleção de jogadores e formação das equipes e, 60% respondeu que sim, os outros 40% disseram que não, justificando que não são responsáveis pela contratação dos jogadores ou que somente as estatísticas não são o suficiente para tal.

Seguindo, Carneiro et al. (2015), indagaram os treinadores, o porquê eles utilizavam as estatísticas para a formação das equipes e 80% respondeu por causa do aproveitamento do atleta, 60% para perceber os melhores fundamentos do atleta e 20% pela precisão do atleta. Os percentuais se justificam por essa pergunta ser de múltipla escolha. Foi pedido para os treinadores classificarem a importância das estatísticas e, 60% respondeu que é importante, 20% que é muito importante e 20% não respondeu.

Na sequência, Carneiro et al. (2015), perguntaram qual ou quais eles mais analisam nos jogadores e, 60% respondeu arremessos, 60% rebotes, 60% assistências, 20% bolas recuperadas, 20% tocos, 60% erros e 60% eficiência. Foi perguntado também qual ou quais profissionais responsável por observar e apontar as possíveis contratações e, 60% respondeu que é o técnico, 40% o diretor de esporte, 40% o presidente, 20% técnico e assistente-técnico e 20% supervisor.

Finalizando, Carneiro et al. (2015), pediram para os pesquisados classificassem a relação entre as estatísticas e o rendimento das suas equipes ao final do campeonato e, 20% respondeu excelente, 40% que boa e 40% regular.

Ao interpretar as respostas, que além das aqui presentes, haviam outras que tratavam desde investimentos até quais posições são priorizadas dentro no momento da contratação, Carneiro, Souza e Costa (2015) concluem que as atuações dos atletas refletidas nos números estatísticos são diretamente proporcionais ao valor de mercado do atleta, ou seja, quanto melhores forem às estatísticas dos atletas, mais caros eles serão. [...] a maioria dos treinadores que participaram dessa investigação utilizam e classificam como importante as estatísticas na formação de suas

equipes e justificam o uso das mesmas principalmente para perceber os principais fundamentos executados e o aproveitamento do atleta. [...]Encerrando a discussão, pode-se perceber que quatro das cinco equipes que responderam ao questionário ficaram entre as quatro melhores do campeonato em alguma temporada, classificando as estatísticas como importante no resultado final da competição.

7 A ESTATÍSTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE: DIFICULDADES E DESAFIOS.

A pesquisa é um dos grandes pilares da vida acadêmica e deve ser incentivada e desenvolvida sempre que possível, porém, pesquisa sem objetivo ou sem o intuito de solucionar alguma problemática, se tornar um estudo etéreo e vazio e, tomando como princípio que essa pesquisa será defendida em um curso de licenciatura, é interessante que os resultados aqui expostos possam trazer alguma nova perspectiva ou uma abordagem diferente para ser aplicada em sala de aula.

E para ter um embasamento sobre como poderia se dar uma aplicação baseada nessa pesquisa e também para se ter noção dos problemas que poderão ser encontrados em sala de aula, foi pensado em um questionário, elaborado no Google Forms, para ser aplicado com professores de matemática para que eles pudessem expor suas experiências, atuações em sala e dificuldades encontradas na sua prática pedagógica.

Segundo Gil (1999, p.128), o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

E Gil (1999, p. 128/129) complementa apresentando as seguintes vantagens do questionário sobre as demais técnicas de coleta de dados:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Lado outro, ele aponta pontos negativos da técnica em análise:

- a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação;
- b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;

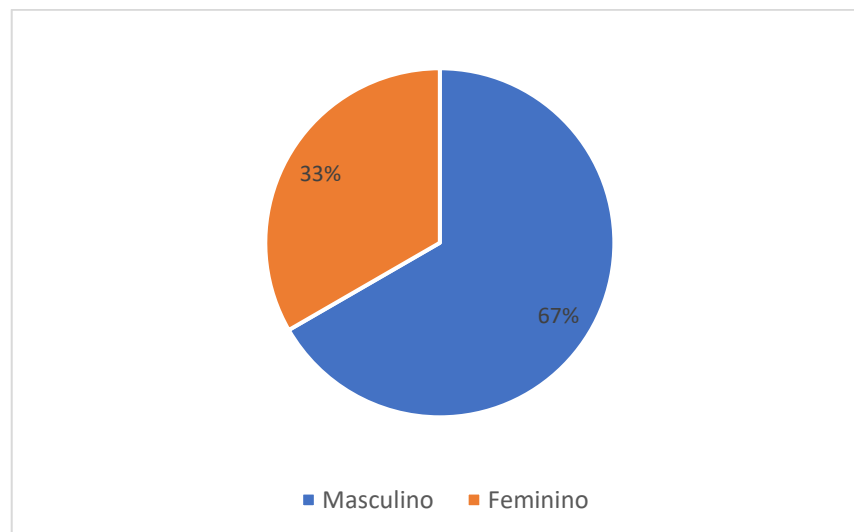
- c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;
- d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas o devolvam devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra;
- e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;
- f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado.

Agora, com o intuito de analisarmos e construirmos um pequeno cenário sobre o ensino de Estatística, serão reproduzidas aqui as perguntas presentes no questionário, juntamente com a consolidação das informações obtidas pelas respostas.

Foram consultados 21 (vinte e um) professores de matemática dos principais segmentos: fundamental, médio e superior, mencionando que a maioria atua, pelo menos, em dois destes segmentos.

1) Gênero dos participantes:

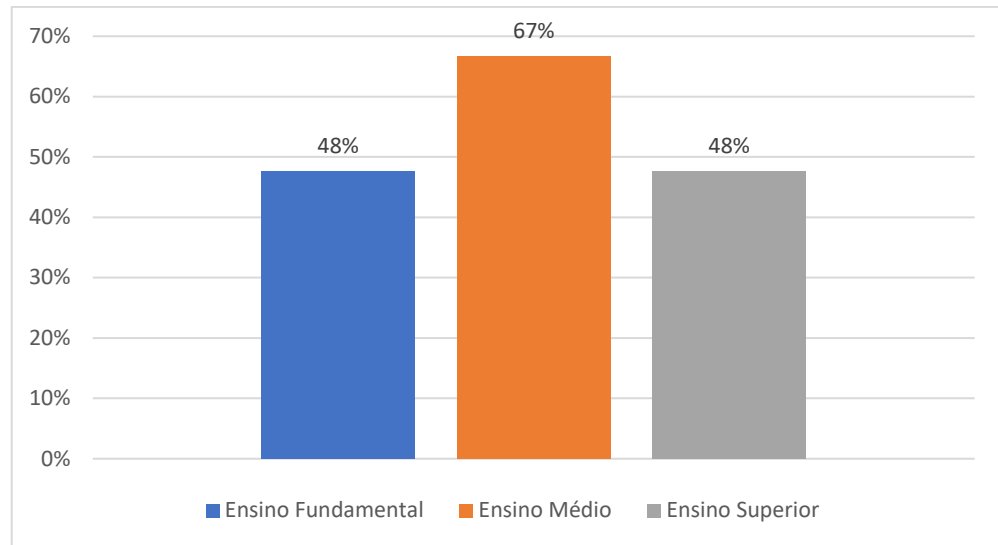
Gráfico 1 - Gênero



Fonte: Do autor (2022).

2) Qual seu segmento de atuação?

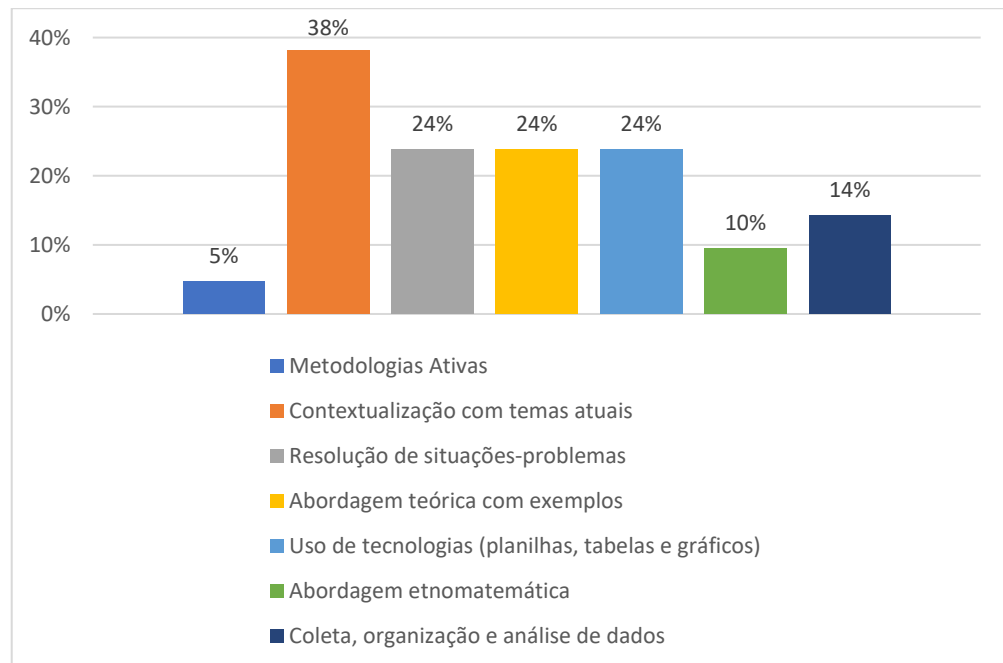
Gráfico 2 - Segmento de atuação



Fonte: Do autor (2022).

- 3) Que tipo de abordagem você utiliza para desenvolver a sua prática pedagógica em sala de aula quando vai trabalhar a disciplina Estatística?

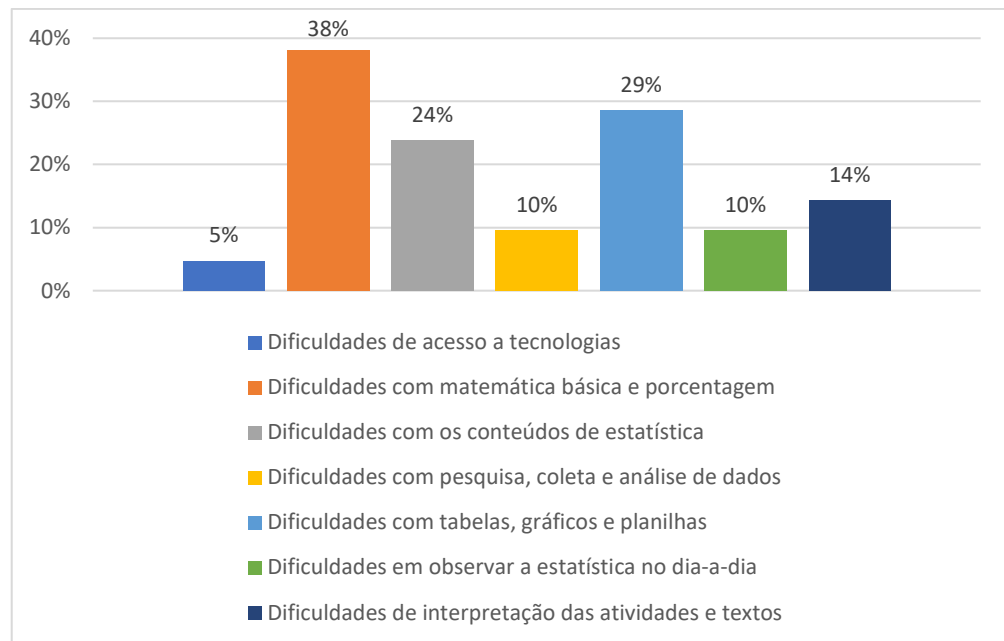
Gráfico 3 - Abordagens



Fonte: Do autor (2022).

- 4) Que dificuldades, relacionada a processo de ensino e aprendizagem, você observa ao trabalhar a disciplina Estatística em sala de aula?

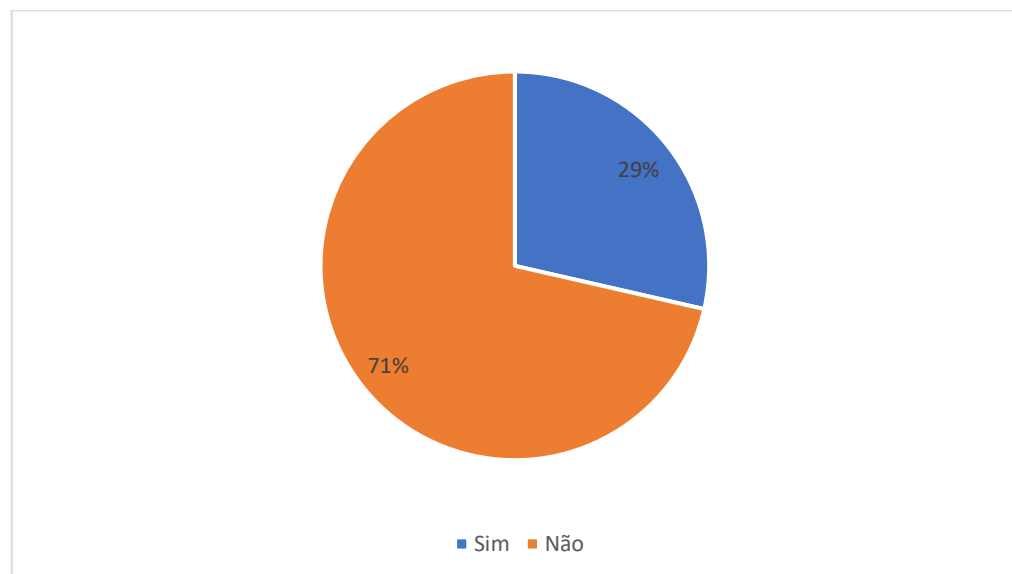
Gráfico 4 - Dificuldades no ensino de estatística



Fonte: Do autor (2022).

- 5) Alguma vez, você já trabalhou a Estatística de forma interdisciplinar com as aulas de Educação Física ou com algum esporte? Como o basquetebol, por exemplo?

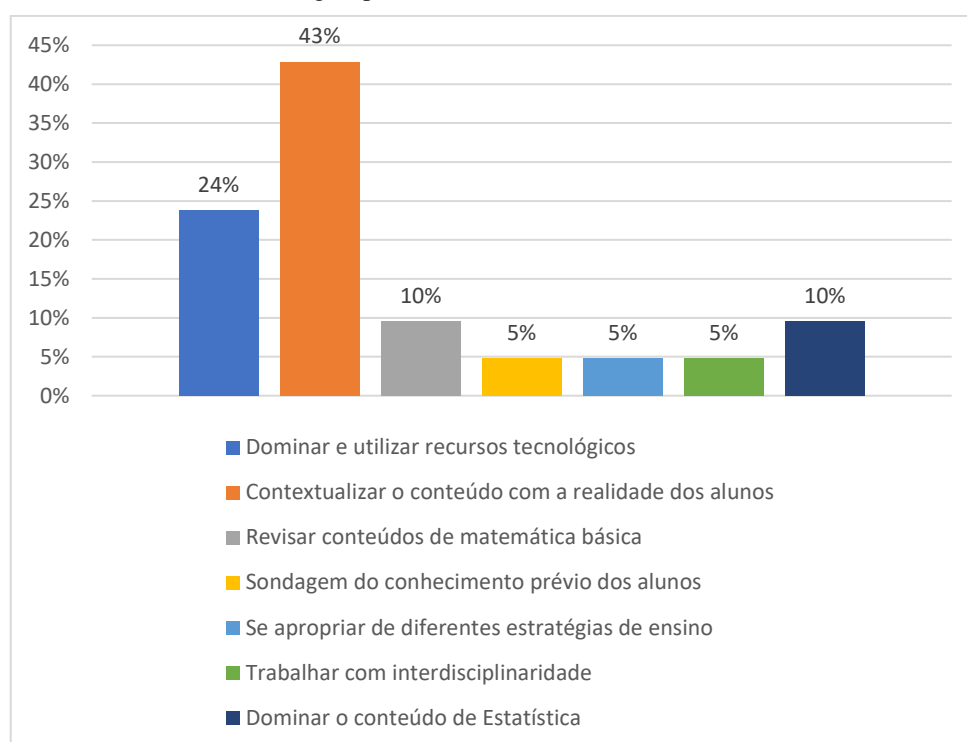
Gráfico 5 - Estatística e educação física



Fonte: Do autor (2022).

- 6) Que sugestões você daria para um licenciando e futuro professor de matemática sobre práticas e estratégias de ensino para os conteúdos de Estatística?

Gráfico 6 - Práticas e estratégias para o ensino de estatística.



Fonte: Do autor (2022).

Analisando os dados obtidos, pode-se observar que houve um certo cuidado em englobar professores que atuam nos principais segmentos de ensino, até por conta de que públicos diferentes, quase sempre, exigem estratégias diferentes. Podemos notar, também, que a área de matemática ainda é, majoritariamente, masculina, apesar que já podemos notar uma mudança e um interesse maior do público feminino pela área.

Quanto a abordagem, percebe-se que a maioria sempre opta por utilizar a contextualização com o cotidiano para trabalhar com os conteúdos de Estatística, mas, também, a resolução de situações-problemas, o uso de tecnologias através da elaboração de planilhas eletrônicas para análises de dados e a forma tradicional, com a exposição de conteúdos e resolução de exemplos, tiveram relevante citação.

Quanto as dificuldades, o principal apontamento foi com relação a dificuldade com o conhecimento prévio que eles deveriam já dominar, que é a matemática básica, mas dificuldades com o entendimento dos conteúdos foi, também, bastante apontada, assim como a dificuldade de trabalhar com planilhas, tabelas e gráficos, o que remete a dificuldades com conhecimento prévio, só que na área de informática básica.

Essa sondagem nos revelou, também, um não uso da interdisciplinaridade por parte da maior parte dos professores, isso pode nos suscitar algumas hipóteses para tal, como não se

sentir apto para uma aplicação, falta de oportunidade para se trabalhar dessa forma, falta de recursos, etc.

E como sugestões para um futuro professor de matemática, trabalhar contextualizando com a realidade e dominar recursos tecnológicos, foram os pontos mais mencionados, mas outros pontos foram também citados, como revisar conteúdos básicos de matemática, antes de iniciar com os conteúdos de Estatística e ter pleno domínio dos conteúdos da disciplina, propriamente dito, tiveram boas menções e as demais sugestões, também, são de grande valia.

8 UMA PROPOSTA DIDÁTICA: VAMOS ANALISAR UMA PARTIDA?

Como já mencionado, a pesquisa precisa ter um objetivo a ser cumprido, se não ela acaba se tornando vazia e, com o intuito de consolidar os resultados até aqui obtidos, tanto com os parâmetros e dados estatísticos analisados, como a consolidação da pesquisa feita junto aos professores de matemática, será trazida aqui uma proposta didática para ser aplicada dentro da sala, como uma forma de construir um aula diferenciada, onde os alunos poderão, na prática, coletar, tabular, consolidar e analisar essas informações de diversas maneiras e chegar a algumas conclusões.

A proposta didática sugerida se dará da seguinte maneira:

- 1) Como a liga que inspirou e forneceu todas as informações aqui presente é a NBA, então será exibido 1/4 de tempo de uma partida já e dela serão coletadas as informações solicitadas. Só para efeito de conhecimento, uma partida de basquete é dividida em 4 períodos de 10 minutos integralmente jogados, pois em toda e qualquer interrupção, o cronômetro é parado;
- 2) Os parâmetros a serem observados são: arremessos da linha de 2 e 3 pontos, pontos da linha de 2 e 3 pontos, assistências, bloqueios e rebotes, tanto defensivos, como ofensivos. Os parâmetros serão contados coletivamente, ou seja, não será contabilizado os lances de cada jogador individualmente;
- 3) Os alunos serão divididos em grupos de, pelo menos, 5 componentes e cada um ficará responsável por contabilizar os dados de um dos parâmetros do time. Como, provavelmente, dará mais que dois grupos na sala, então, uns grupos observarão um time e o demais, o outro, o que será decidido no momento da aplicação;
- 4) Após a fase inicial de organização e explicação da dinâmica da aula, será dado início, de fato, a prática proposta, a partida será exibida, os alunos coletarão as informações solicitadas;
- 5) Após coleta dos dados, passaremos para a tabulação dessas informações, que poderá ser feito no caderno ou, se houver a possibilidade, utilizar uma planilha eletrônica, o que possibilitará exibir esses dados em gráficos, por exemplo, facilitando a análise;
- 6) Em seguida, consolidaremos essas informações através das fórmulas, transformando números em percentuais estatísticos, onde poderemos analisar o desempenho e a eficácia dos times nesses parâmetros e, também, poderemos comparar os dados consolidados por cada grupo e verificar as semelhanças e discrepâncias entre si e com relação aos dados oficiais, coletados no site oficial da NBA e que exibiremos ao final.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ser mais conhecida como um ramo dentro da matemática, ficou notório ao longo desta pesquisa que, a Estatística é uma ciência, que utiliza modelagem e ferramentas matemáticas, tendo a porcentagem como base e amparo de recursos tecnológico para descrever ou analisar eventos ou fenômenos do nosso cotidiano de forma clara, precisa e ágil. A Estatística é transversal e tem aplicações e implicações nos mais diversos ramos do conhecimento como foi expôs aqui, que é a análise e a utilização de dados estatísticos dentro de uma modalidade esportivo, neste caso, o basquetebol.

A Matemática por trás do jogo: o impacto e a importância dos dados estatísticos no basquetebol, se mostrou um trabalho de pesquisa relevante ao passo que trouxe a luz, além dos parâmetros e dados estatísticos, revelou de que maneira esses dados são obtidos e como eles são utilizados por técnicos, dirigentes e equipe técnica e como eles impactam na tomada de decisão nas diversas instâncias do jogo.

Em um contexto geral, foi demonstrada uma aplicação prática e interdisciplinar da Estatística e da análise de dados, mesclando-a com o Scouting, ferramenta que analisa os aspectos subjetivos e não quantificáveis do jogo.

E para os resultados foram trazidas falas importantes de especialistas da área de Estatística, que trouxeram uma visão mais geral sobre o tema, falas de um cientista de dados, que coordena uma equipe de outros cientistas que estão inseridos dentro de uma comissão técnica de um time, trazendo relatos mais profundos da aplicação da Estatística aliada a ciência da computação e, de que forma eles auxiliam o técnico e assistentes, tanto nos treinamentos, como nas partidas. E, para construir um panorama mais amplo sobre o tema, foi trazida a visão dos técnicos, demonstrando como eles utilizam e classificam a importância que a análise das estatísticas tem no desenvolvimento de suas estratégias, nas contratações e nas tomadas de decisão.

E, para finalizar, os resultados da pesquisa, foram sintetizados em uma proposta didática, entrelaçando a pesquisa bibliográfica com as sugestões obtidas através da pesquisa de campo realizada com os professores. Tudo isso corroborou para a construção de um cenário acerca das práticas pedagógicas que estão sendo aplicadas nas salas de aula, atualmente.

O tema desta pesquisa se mostrou relevante e um vasto campo de pesquisa pelo fato de, além da Estatística, envolver outras áreas e segmentos do conhecimento e todos trabalhando e confluindo para um mesmo objetivo, então, esta pesquisa, evidentemente, não tem a pretensão de ser algo definitivo e que esgote as possibilidades aqui apresentadas, mas sim despertar a motivação para que outros trabalhos surjam e explorem todo o conhecimento, potencialmente, contido dentro desta temática.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

AZEVEDO FILHO, L.F.F. MACHADO JUNIOR. A.V. **Análise estatística dos campeonatos nacionais de basquetebol (1996-2010): reflexões e projeções para o futuro do basquetebol brasileiro**. Lect Educ Fís Deportes. 2011;162. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd162/campeonatos-nacionais-de-basquetebol-1996-2010.htm>. Acesso em: 10 de set. 2021.

BEAN, Dale. **Modelagem matemática: uma mudança de base conceitual**. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 5., 2007, Ouro Preto. Anais Ouro Preto: CNMEM, 2007. p. 35-58.

CANAN, Felipe. MENDES, José Carlos, SILVA, Rogério Vaz da. **Análise estatística no basquetebol de base: perfil do Campeonato Paranaense de Basquetebol masculino Sub-17**. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbefe/a/Jv_tNP3h7YZ3qfTrH3wvzsHc/?lang=pt. Acesso em: 14 de dez. de 2021

CARNEIRO, F.F.B.; SOUZA, D.R. de; COSTA, F.R. da; Contribuições do uso da estatística para a formação de equipes de basquetebol. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v. 14, n.3, p.31-40, 2015. ISSN: 1981-4313.

COSTA, Matheus; SOUZA, Rodrigo. **Ciência e Esporte: como funciona a análise de dados no basquete brasileiro**. Lance!. 2020. Disponível em: <https://www.lance.com.br/fora-de-campo/ciencia-esporte-como-funciona-analise-dados-basquete-brasileiro.html>. Acesso em: 14 de jun. 2022.

COUSY, B., POWER JR., F.G. **Basketball: concepts and techniques**. Boston, Allin and Bacon, 1985.

COUTINHO, Nilton Ferreira. **Basquetebol na escola**. Editora Sprint, Rio de Janeiro, 2007.

DANA, Samy; MACHADO, Luiz Alberto. O que a estatística realmente diz sobre os esportes? **Blog do Samy Dana**, 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/blog/samy-dana/post/o-que-estatistica-realmente-diz-sobre-os-esportes.html>. Acesso em: 14 de jun. 2022.

DUARTE, Orlando. **História dos Esportes**. 3. Ed. São Paulo: Senac, 2003.

ENTENDA o jogo: conheça os termos mais utilizados na NBA. **The PlayOffs**, 2017. Disponível em: <https://www.theplayoffs.com.br/blog/blog-nba/entenda-o-jogo-conheca-os-termos-mais-utilizados-na-nba/>. Acesso em: 11 de jun. 2022.

FERREIRA, Aloisio Elias Xavier. ROSE JUNIOR, Dante de. **Basquetebol: técnicas e táticas; uma abordagem didático pedagógica**. Editora E.P.U. São Paulo, 1987.
FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza. UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 12. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GARGANTA, J. **Analisar o jogo nos jogos desportivos colectivos**. Revista Horizonte, Lisboa, v.14, n.83, p.7-14, 1996.

GASPAR, A.B. **Estatística e “scouting” no basquetebol**. (Monografia) Curso de Bacharelado em Esporte, USP, São Paulo, 2001.

GASPAR, A.B. **Estatística e “scouting” no basquetebol**. São Paulo, EEFUEUSP, Monografia de conclusão do Curso de Bacharelado em Esporte, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Glossary. **Basketball-Reference.com**, 2022. Disponível em: <https://www.basketball-reference.com/about/glossary.html> /. Acesso em: 25 de mai. 2022.

GUARIZI, Mario Roberto. **Basquetebol - da iniciação ao jogo**. Editora Fontoura, 1ª edição, 2007.

JUNIOR, Dante De Rose. Gaspar, AB. ASSUMPCÃO, RM. **Análise estatística do jogo**. In:

JUNIOR, Dante De Rose. TRICOLI, V. organizadores. **Basquetebol: uma visão integrada entre ciência e prática**. Barueri. Manole; 2005. p. 123-43.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo. Atlas, 2003.

MARTIN, M. B. GROSS, J.B. **Total performance score validation and use for basketball**. International Journal of Sport Psychology, 21, 138-145, 1990.

MEMÓRIA, José Maria Pompeu. **Breve história da Estatística**. Brasília. EMBRAPA, 2004.

MICHEL, M. H. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais: Um Guia Prático para Acompanhamento da Disciplina e Elaboração de Trabalhos Monográficos**. São Paulo: Atlas, 2005.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Projetos x Interdisciplinaridade**. In: **Pedagogia dos Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. São Paulo. Érica, 2001.

ROSE JUNIOR, D. de; GASPAR, A.B.; ASSUMPCÃO, R.M. de. **Análise Estatística do Jogo**. In: ROSE JUNIOR, D, Tricoli V, organizadores. **Basquetebol: uma visão integrada entre ciência e prática**. Barueri: Manole; 2005. p.123-43.

ROSE JUNIOR, D. de; TAVARES, A. C.; GITTI, V. **Perfil técnico de jogadores brasileiros de basquetebol: relação entre educadores de jogo e posições específicas**. Revista brasileira de Educação Física e Esportes, v. 18, n. 4, p. 377-84, 2004.

SAMPAIO, J. JANEIRA, M. **Uma caminhada metodológica na rota das estatísticas e da**

análise do jogo de Basquetebol. Lect Educ Fís Deportes. 2001. Disponível em:
<http://www.efdeportes.com/efd39/estad2.htm>. Acesso em: 04 de out. 2021.