

A MATEMÁTICA E O FUTEBOL

Categoria: Ensino Fundamental – Anos Finais

Modalidade: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras Disciplinas

**HERMEL, Ana Luísa Padilha, ZAMIM, Gabriela Claro;
OLIVEIRA, Denise Siekierski De.**

Instituição participante: Instituto Municipal De Ensino Assis Brasil – Ijuí, RS.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é uma pesquisa realizada por duas alunas do 9º ano, turma 93, do Instituto Municipal De Ensino Assis Brasil. No mês de março os alunos da escola foram desafiados a participar de mais uma edição da Feira Regional De Matemática e primeiramente teriam que se classificar na feira interna da escola. Este trabalho teria que envolver a matemática e um tema de interesse dos alunos, assim sendo, as alunas encontraram motivação nos esportes e iniciaram suas pesquisas inserindo cálculos, fórmulas, porcentagem entre outros conceitos matemáticos para dar conta do tema escolhido que é a Matemática nos Esportes.

A escolha de tema baseou-se na realização do Campeonato Brasileiro e de mais uma edição Copa Do Mundo Da Rússia, por isso, foi necessário envolver e integrar as disciplinas de matemática e educação física, para desvendar os conceitos matemáticos no universo esportivo.

O trabalho envolve o esporte futebol de um modo amplo e na sua relação com a matemática integra cálculos envolvendo os jogadores em campo durante uma partida, cálculos presentes no campo, as finanças e a comparação de resultados, custos e investimentos tanto em relação as jogadas e as finanças, como também pelo investimento financeiro nos jogadores, bilhetes de entrada, gastos para a manutenção de estádios e entre outros envolvendo a Copa do Mundo e criando um paralelo entre as duas últimas copas realizadas, a de 2014 e 2018 e as Olimpíadas do Rio 2016. Também serão consideradas as questões financeiras do futebol no Brasil, por exemplo, temos um público que está extremamente ligado ao futebol, e que isso faz com que nosso país gaste muito dinheiro com este esporte, pois, quando aconteceram as Olimpíadas em 2016 quem cedeu mais dinheiro para a construção dos estádios, e de demais investimentos, como acomodações para os atletas, foram às políticas públicas.

Ao entender a dinâmica de custos, gastos, investimentos, associações, resultados e organização do universo esportivo tem-se a possibilidade de ampliar nosso conhecimento, encantamento e criticidade frente a esta paixão nacional, que mobiliza e pára o país em uma dimensão muito mais ampla do que na defesa de nossos direitos enquanto cidadãos ou na luta pela justiça das ações políticas.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos esportes mais inspiradores para os brasileiros é o futebol. São crianças, jovens, adultos e idosos que se encantam com ele. Uma criança e em especial um menino ao completar um ano de idade, já é presenteado com uma bola. O futebol é parte da vida dos brasileiros.

Considerando os aspectos históricos do futebol, vimos que o jogo começou a ser organizado há 150 anos [...] em 1868 surge a figura do árbitro [...] em 1891 aparecem as redes e por aí vai... Em 1907 temos a lei do impedimento, alterada em 1926.

O futebol como é hoje conhecido chegou à França em 1872, à Suíça, em 1879, à Bélgica, em 1880; à Alemanha, Dinamarca e Holanda, em 1889; à Itália em 1893; aos países da Europa Central, em 1900. Em 1904, surge a Federação de Futebol Associativo (FIFA).

O futebol no Brasil foi introduzido por Charles Miller, um jovem brasileiro que após viagem pela Inglaterra, trouxe consigo duas bolas de futebol e passou a tentar converter a comunidade de expatriados britânicos da cidade de São Paulo de jogadores de críquete para futebolistas, criando um clube de futebol no Brasil. O futebol se difundiu no Brasil, virou uma paixão nacional e muitos se referem ao país como "a pátria de chuteiras" ou o "país do futebol", muito por conta das conquistas internacionais da Seleção Brasileira, que é a seleção mais vitoriosa do futebol mundial.

Segundo pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas, o futebol movimenta R\$ 16 bilhões por ano, tendo trinta milhões de praticantes (aproximadamente 16% da população total), 800 clubes profissionais, 13 mil times amadores e 11 mil atletas federados.

Em 2018, foi revelado pelo Centro Internacional de Estudos Esportivos (CIES Football Observatory) que o Brasil era o maior exportador de futebolistas no mundo, com mais de 1.200 brasileiros jogando fora de seu país de origem.

Os únicos clubes brasileiros a liderarem o Ranking Mundial de Clubes da IFFHS foram o Palmeiras que liderou por 4 vezes durante o ano de 1999, e o Fluminense, que liderou essa lista em junho de 2012

Desde 1976, celebra-se, no dia 19 de julho, o Dia Nacional do Futebol. Esta data foi escolhida pela Confederação Brasileira de Desportos (CBD) em homenagem ao time mais antigo do país em atividade, o Sport Club Rio Grande, fundado no dia 19 de julho de 1900.

O futebol é inspirador e traz muitos números a serem analisados. A matemática está presente no futebol na elaboração das tabelas de jogos, na geometria do campo e nas diversas estatísticas, que permitem avaliar o desempenho de cada time - média de gols, número de passes errados ou certos, e muito mais. A matemática também acontece em tempo real, quando mesmo involuntariamente os jogadores precisam fazer uma estimativa da distância de um chute, de um passe ao companheiro, envolve precisão, assim como um jogador precisa calcular sua força, tempo e velocidade para chegar até a bola.

Os técnicos, por sua vez, também se cercam da matemática, pois necessitam definir as táticas a serem utilizadas em campo, além de estabelecer o zoneamento nas estratégias táticas de jogo para que com isso, tanto ofensivamente quanto defensivamente obtenha melhores resultados e neste sentido, as alternativas de utilização matemática estão nas figuras geométricas, áreas e também a probabilidade. Ampliando um pouco mais destacam-se os estádios com suas infraestruturas instigantes e criativas que envolvem além da matemática, aspectos da engenharia.

Consolidando a relação da matemática com os esportes foram utilizados os conceitos matemáticos envolvendo o Teorema de Pitágoras para as construções dos estádios, sendo expresso pela expressão $c^2 = a^2 + b^2$, a razão para calcular o número de pontos do último colocado e o campeão em uma tabela de jogos, como por exemplo, no campeonato brasileiro de futebol, onde é disputado entre vinte times em turno e returno no sistema de pontos corridos, isto é, ao final do campeonato, o time com maior pontuação é o campeão. A tabela a seguir é referente ao campeonato brasileiro de 2008.

Figura 1: Tabela do Campeonato Brasileiro

	TIME	PG	J	V	E	D	GP	GC	SG
1	São Paulo	75	38	21	12	5	66	36	30
2	Grêmio	72	38	21	9	8	59	35	24
3	Cruzeiro	67	38	21	4	13	59	44	15
4	Palmeiras	65	38	19	8	11	55	45	10
5	Flamengo	64	38	18	10	10	67	48	19
6	Internacional	54	38	15	9	14	48	47	1
7	Botafogo	53	38	15	8	15	51	44	7
8	Goiás	53	38	14	11	13	57	47	10
9	Coritiba	53	38	14	11	13	55	48	7
10	Vitória	52	38	15	7	16	48	44	4
11	Sport	52	38	14	10	14	48	45	3
12	Atlético-MG	48	38	12	12	14	50	61	-11
13	Atlético-PR	45	38	12	9	17	45	54	-9
14	Fluminense	45	38	11	12	15	49	48	1
15	Santos	45	38	11	12	15	44	53	-9
16	Náutico	44	38	11	11	16	44	54	-10
17	Figueirense	44	38	11	11	16	49	73	-24
18	Vasco	40	38	11	7	20	56	72	-16
19	Portuguesa	38	38	9	11	18	48	70	-22
20	Ipatinga-MG	35	38	9	8	21	37	67	-30

PG - pontos ganhos; J - jogos; V - vitórias; E - empates; D - derrotas;
GP - gols pró; GC - gols contra; SG - saldo de gols

Fonte: Google imagens

Considerando os conceitos matemáticos podemos identificar que a razão entre o número de pontos do último colocado e o campeão: $35 / 75 = 7 / 15$. Chegamos à conclusão que a cada 7 pontos que o Ipatinga marcava, o São Paulo marcava 15.

A razão na matemática é expressa quase sempre como "a para b", a:b ou a/b, e algumas vezes representada aritmeticamente como num quociente adimensional das duas quantidades que indica explicitamente quantas vezes o primeiro número contém o segundo; a Operação entre números inteiros, no saldo de gols que é calculado subtraindo os gols marcados (GP) pelos gols sofridos (GC) 4 no caso:

Saldo de gols do Santos: $44 - 53 = -9$ Saldo de gols do Vasco: $56 - 72 = -16$

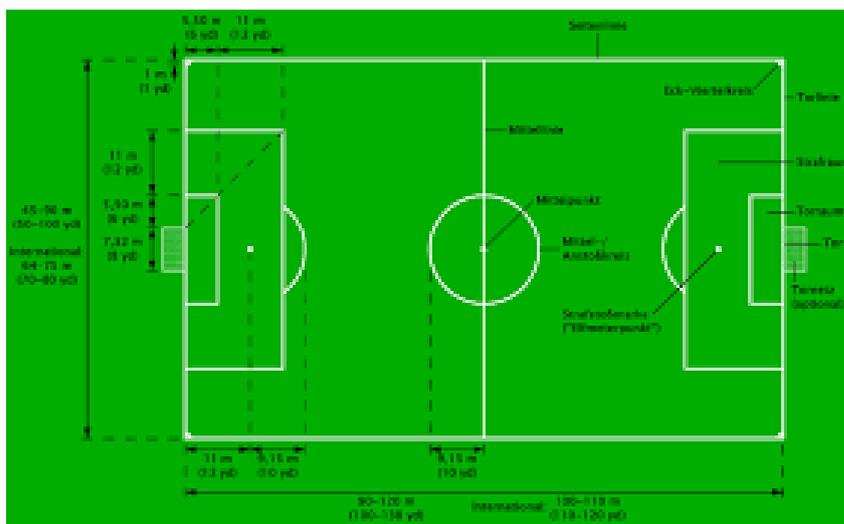
A determinação dos pontos de uma equipe de acordo com as regras é importante para determinar os pontos de um time em um campeonato.

No entendimento e aplicação da matemática no resultado dos jogos, também foram envolvidos problemas com contagem, onde cada time realizou 38 jogos, pois foram 19 em cada turno. Foram jogadas 760 partidas. Cada time realizou 38 jogos e como são 20 equipes temos: $38 \times 20 = 760$.

Em aspectos estatísticos o time com o melhor ataque foi o Flamengo. Ele marcou 67 gols em 38 partidas, uma média de 1,76 gols por partida, a melhor do campeonato. O Grêmio foi o time com a melhor defesa. Ele sofreu 35 gols em 38 partidas, uma média de 0,92 gols por partida.

Utilizando a geometria, estão presentes os cálculos das dimensões do campo, área do círculo central, superfície da grande e pequena área, distância entre os gols, tamanho do gol e ângulos formado entre as dimensões. Abaixo vemos um campo de futebol com seus devidos espaços localizados.

Figura 2: Campo de futebol e suas dimensões



Fonte: Google imagens

Na confecção da maquete e na prática do futebol, foram utilizados os conceitos de Área o Perímetro, a Velocidade, a Distância, o Ângulo, a Altura, o Tempo, a Porcentagem, a Circunferência, a Velocidade Média nas situações, a Segunda Lei de Newton, o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), a Equação de Torricelli, o Movimento Retilíneo Uniforme Variável (MRUV

Além dos conceitos utilizados e que explicitam a matemática no futebol podemos destacar outros elementos intrínsecos a esta relação como a rapidez da bola, a ciência do esporte quando é utilizada para melhorar o desempenho dos seus melhores atletas, as estatísticas para preparar torneios de futebol, a análise dos desempenhos das equipes e o desenvolvimento de modelos matemáticos que possibilitam fazer escolhas estratégicas baseadas em lógica e cada vez menor no “instinto do treinador”, produzir estatísticas precisas sobre os atletas com o objetivo de progredir e direcionar o trabalho.

Hoje, as tecnologias tornam possível ter uma grande variedade de dados em tempo real. Os sensores usados pelos atletas sobre eles transmitem informações instantaneamente, processadas por software de análise de desempenho, gerando investimentos e preparação adequada.

CONCLUSÃO

Perceber e praticar o futebol mudou de perspectiva, pois a partir da pesquisa podemos entender o contexto complexo que é este esporte. Nossa pesquisa despertou curiosidade e nos deixou muito satisfeitas, possibilitou a consolidação dos conceitos matemáticos e o conhecimento mais aprofundado do futebol de campo, não apenas naquilo que visualizamos pela televisão, mas de maneira a percebê-lo como perspectiva que atinge a toda a população brasileira e mundial.

Na relação com os conceitos matemáticos podemos relacionar o conteúdo de Área para calcular o campo de futebol e outros espaços, o Perímetro usado para calcular o campo, somando os lados de uma figura, a Velocidade, uma razão que compara as grandezas distância e tempo e no caso, para calcular a velocidade de um jogador para atravessar um campo de futebol, a Distância para verificar a posição do jogador e sua distância da bola em relação a si mesmo, e saber se conseguirá chegar a tempo na bola, além do cálculo para saber a distância total de um jogador durante os 90 minutos totais da partida, o Ângulo utilizado na marcação do campo no o ângulo no escanteio de uma partida cobrando na linha de fundo (nos cantos do campo) onde há uma pequena área de 90 graus, a Altura, tanto para a construção dos estádios como também a altura de um lance com bola, por exemplo, um jogador tem de saber o tão alto tem de lançar a bola para alcançar seu ponto, o Tempo, usado para calcular o tempo da partida de futebol, as Frações como forma de dividir alguma coisa através da razão de dois números inteiros, a Fração é utilizada nos esportes como exemplo de: Em $\frac{1}{4}$ do jogo a posse de bola foi da Inglaterra enquanto $\frac{3}{4}$ do jogo a posse foi Suíça.

Também utilizamos a Porcentagem como uma medida de razão com base 100. Por mais estranho que seja existe no esporte, porque pode ser usada falando, por exemplo, de 100% de um jogo, 30% jogador 1 esteve com a posse de bola, 30% jogador 2, 10% jogador 3 e o 10% jogador 4, a Circunferência para calcular a circunferência em algumas figuras que se apresentam no campo.

Por fim, a matemática está em toda parte. No mundo que nos rodeia, nas nossas atividades diárias e, claro, nos esportes, e nesta área, ela se tornou um suporte essencial e ganha cada vez mais importância, considerar o melhor desempenho, novas tecnologias, revoluções técnicas.

A relação da matemática com o esporte é de grande valia e esta relação é muito presente no meio futebolístico, pois dá suporte, orientação e melhores resultados.

REFERÊNCIAS

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BASKETBALL. Regras Oficiais de Basquetebol. Disponível em:
http://sge.esumula.com.br/Arquivos/LIVRO_DE_REGRAS.pdf> Acessado em 27 de junho de 2018.

Trabalho desenvolvido pelas alunas do 9º ano, do Instituto Municipal de Ensino Assis Brasil, pelas alunas: Ana Luísa Padilha Hermel, Gabriela Claro Zamim

Dados para contato:

Expositor: Ana Luísa Padilha Hermel; **e-mail:** denisesiekierski@gmail.com;

Expositor: Gabriela Claro Zamim; **e-mail:** denisesiekierski@gmail.com;

Professor Orientador: Denise Siekierski De Oliveira; **e-mail:** denisesiekierski@gmail.com;