

A matemática no mundo dos esportes

Parte 1

Leitura e exploração da notícia

Na edição 12 do **TINO Econômico**, na matéria “A era das sportstech”, vemos como as empresas de tecnologia ligadas ao mundo dos esportes estão crescendo de maneira acelerada, gerando grandes investimentos e, conseqüentemente, lucros polpudos.

A seguir, iremos explorar como a matemática auxilia na compreensão da real dimensão dos ganhos dessas companhias, bem como refletiremos sobre como a modelagem matemática está sendo cada vez mais utilizada no mundo dos esportes.

A era das sportstech

Unindo tecnologia e esporte, empresas ganham cada vez mais a atenção — e o dinheiro — de investidores | VICTORIA PIROLLA



NO FUTEBOL, ela aparece no árbitro de vídeo (VAR, sigla para *video assistant referee*, em inglês). No basquete, na análise de dados para prevenção de lesões nos jogadores. Na natação, é a câmera no fundo da piscina para detalhar os treinos. Independentemente do esporte, a tecnologia se tornou uma parceira indispensável, que tem como missão contribuir para melhorar o desempenho dos atletas e aprimorar as dinâmicas das competições.

Por trás disso estão as sportstech, empresas especializadas em tecnologia no esporte, relativamente novas e com muito potencial de crescimento. São as startups do esporte, que se multiplicaram nos últimos cinco anos. Hoje, 6.191 sportstech atuam em todo o mundo, trabalhando com inteligência de dados, apostas esportivas, gestão de torneios, desempenho de atletas, entre outros.

Elas já atraíram mais de 31,9 bilhões de dólares (cerca de 165 bilhões de reais) em investimentos (veja ao lado).

“O público está ávido por tecnologia, a geração Z já nasceu entre telas, simplesmente não há espaço para experiências que pareçam congeladas no tempo”, explica Eduardo Tega, fundador e CEO da Sporthea, apontada como uma das sportstech mais promissoras do mundo.

Brasil, o destaque da lanterna
Há 165 sportstech no Brasil, de acordo

com a plataforma Startup Scanner. Entre elas, a Gympass, que conecta usuários e academias e se tornou unicórnio — como são chamadas as startups que alcançam o valor de mercado de um bilhão de dólares (5,1 bilhões de reais). No total, essas empresas atraíram ao país 805,5 milhões de dólares (4,1 bilhões de reais), entre 2018 e 2022 (confira o *ranking*).

Fora dos Estados Unidos, Europa e Ásia-Pacífico, o Brasil é o país que mais atrai investimentos. A confiança dos investidores está vinculada à profissionalização das empresas, especialmente no futebol. “Quanto mais os clubes profissionalizam a gestão, mais precisarão de fornecedores como as sportstech”, afirma Tega. ●

NO RESTO DO MUNDO, O BRASIL APARECE EM PRIMEIRO:

PAÍS	INVESTIMENTO DE
1 BRASIL	805,5 MILHÕES DE DÓLARES (4,1 BILHÕES DE REAIS)
2 EGITO	4,5 MILHÕES DE DÓLARES (23,3 MILHÕES DE REAIS)
3 CHILE	2,6 MILHÕES DE DÓLARES (13,4 MILHÕES DE REAIS)
4 ARGENTINA	1,9 MILHÃO DE DÓLARES (9,8 MILHÕES DE REAIS)
5 COLÔMBIA	1 MILHÃO DE DÓLARES (5,1 MILHÕES DE REAIS)

AS SPORTSTECH NO MUNDO (ENTRE 2018 E 2022):

Receberam em investimentos

31,9

BILHÕES DE DÓLARES

47%

delas desenvolvem tecnologia para melhorar a experiência dos torcedores

17,4%

apostam em dispositivos que monitoram o desempenho dos atletas

NO BRASIL

Existem

165

SPORTSTECH

Investimentos de

805,5

MILHÕES DE DÓLARES (4,1 bilhões de reais)

FONTES: SPORTSTECH, STARTUP SCANNER E O GLOBO.

A NOTÍCIA É...

Sócio-torcedor

Segundo especialista, o programa que oferece benefícios aos torcedores precisa evoluir para atrair mais adeptos

VICTORIA PIROLLA

O **SÓCIO-TORCEDOR** é um programa de fidelidade que times de futebol oferecem aos torcedores e que ajuda a compor o faturamento de cada clube. Marcelo Paciello, consultor de negócios do mercado esportivo, conta que esse formato foi criado, há uma década, pela Ambev, em parceria com grandes times. Os torcedores assinantes recebiam descontos em produtos da marca no mercado.

Modelo limitado

Apesar da evolução, o modelo sócio-torcedor está esgotado, na opinião de especialistas. “Se os times desejam aumentar a base de sócio-torcedores, é preciso olhar além dos ingressos. Os torcedores não querem só vantagens em jogos. É possível ir além, criar parcerias com universidades, livrarias, postos de gasolina, empresa de telefonia, para oferecer descontos em outros produtos e serviços aos sócios”, afirma Paciello.

FONTE: RELATÓRIO CONVOCADOS



TINO Econômico. Edição 12, 9/10/2023 a 6/11/2023.

Parte 2

Ampliação da discussão

Questão 1. Na leitura da notícia envolvendo o mercado das *sportstech*, percebemos o quanto o mundo dos esportes tem atraído a atenção de grandes investidores. Que tal utilizar a matemática para mensurar melhor

a real dimensão desses investimentos? Para responder as perguntas a seguir, observe atentamente a tabela abaixo, que representa o *ranking* dos investimentos recebidos em cinco países na área das *sportstech* entre os anos de 2018 e 2022.

	PAÍS	INVESTIMENTO DE
1	BRASIL	805,5 MILHÕES DE DÓLARES (4,1 BILHÕES DE REAIS)
2	EGITO	4,5 MILHÕES DE DÓLARES (23,3 MILHÕES DE REAIS)
3	CHILE	2,6 MILHÕES DE DÓLARES (13,4 MILHÕES DE REAIS)
4	ARGENTINA	1,9 MILHÃO DE DÓLARES (9,8 MILHÕES DE REAIS)
5	COLÔMBIA	1 MILHÃO DE DÓLARES (5,1 MILHÕES DE REAIS)

a) Escreva, em notação científica, os investimentos (em reais) que cada um dos cinco países recebeu no período.

b) Em relação ao total de investimentos recebidos pelos cinco países juntos, entre 2018 e 2022, determine a porcentagem aproximada correspondente aos investimentos feitos no Brasil. Justifique sua resposta com cálculos.

Questão 2. O programa sócio-torcedor é uma iniciativa criada pelos clubes de futebol para estreitar o vínculo entre os torcedores e a equipe. Ao se tornar um sócio-torcedor, o fã do clube tem acesso a uma série de benefícios exclusivos, como descontos em ingressos, acesso prioritário a eventos e produtos oficiais, além de participação em promoções e sorteios.

Ademais, o programa visa proporcionar uma fonte adicional de receita para o clube, ajudando a financiar investimentos em infraestrutura, contratação de jogadores e desenvolvimento das categorias de base. Desse modo, o sócio-torcedor desempenha um papel fundamental no fortalecimento econômico do time e na construção de uma relação mais próxima e sólida entre torcedores e equipe. Utilizando a modelagem matemática, podemos estimar os ganhos de um clube de futebol por intermédio de seu programa de sócio-torcedor:

Suponha que determinado time de futebol tenha um programa de sócio-torcedor que cobre, mensalmente, 80 reais dos associados. Suponha, ainda, que o programa disponha atualmente de 200 sócios. Após uma pesquisa estatística, a equipe estima que a cada 4 reais de aumento na mensalidade, perderá dois sócios. Considerando apenas aumentos mensais de 4 reais, determine o maior faturamento mensal que esse programa de sócio-torcedor pode gerar para o clube. Justifique sua resposta.

GABARITO COMENTADO

Questão 1.**a)**

- Brasil (4,1 bilhões de reais) : $4,1 \cdot 10^9$ reais;
- Egito (23,3 milhões de reais) : $2,33 \cdot 10^7$ reais;
- Chile (13,4 milhões de reais) : $1,34 \cdot 10^7$ reais;
- Argentina (9,8 milhões de reais) : $9,8 \cdot 10^6$ reais;
- Colômbia (5,1 milhões de reais) : $5,1 \cdot 10^6$ reais.

b) Somando todos os investimentos feitos aos cinco países entre os anos de 2018 e 2022, encontra-se a quantia total de 4.151.600.000 reais. Portanto, a porcentagem correspondente aos investimentos feitos no Brasil será dada por $\frac{4.100.000.000}{4.151.600.000} \cong 0,99$. Ou seja, aproximadamente 99% dos investimentos totais feitos aos cinco países foram destinados ao Brasil.

Questão 2.

Seja x a quantidade de aumentos mensais, logo, pelas informações contidas no enunciado, a mensalidade passará a ser de $80 + 4x$. Além disso, a quantidade de sócios passará a ser de $200 - 2x$. Assim, a função faturamento mensal $F(x)$ será dada por $F(x) = (80 + 4x) \cdot (200 - 2x)$. Desenvolvendo a distributiva, obtemos $F(x) = -8x^2 + 640x + 16.000$. Observe, portanto, que a função faturamento mensal é uma função do segundo grau, cujo gráfico é uma parábola com concavidade voltada para baixo. Assim, essa função possui um ponto de máximo. Utilizando as fórmulas do vértice, $x_v = -\frac{b}{2a}$ e $y_v = -\frac{\Delta}{4a}$, obtém-se que o faturamento

mensal máximo (y_v) será de 28.800 reais e ocorrerá após 40 aumentos mensais de 4 reais (x_v).

HABILIDADES DA BNCC

A atividade apresentada contribui para o desenvolvimento das seguintes habilidades do ensino médio:

(EF09MA05) Resolver e elaborar situações-problema que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.

(EM13MAT302) Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da matemática financeira, entre outros.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, matemática financeira ou cinemática, entre outros, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).