



Atividade 4 - Acerte no alvo

1. Justificativa

Para entender um processo estatístico, é possível criar um experimento em que os alunos possam vivenciá-lo, organizando, selecionando, interpretando e criticando informações. Um modelo para tal experimento pode ser lúdico, através de um jogo de bola no alvo.

A escolha desse jogo, além da motivação, é a possibilidade de trabalhar com variáveis quantitativas e com as medidas, tanto as de posição quanto as de dispersão, bem como com tabelas e gráficos.

Nesse estudo, o professor pode trabalhar com gráficos e associá-los às probabilidades, além de estabelecer paralelos com as curvas normais de distribuição de frequência.

2. Descrição da atividade

1ª fase: Jogo no alvo e coleta de dados

Para iniciar a atividade, o professor deve fornecer conhecimentos teóricos sobre medidas de posição e de dispersão, bem como informações sobre curvas normais, simetrias e porcentagens associadas a elas.

Em seguida, o professor apresenta a atividade, ajuda na formação dos dois grupos maiores e nos grupos menores, de 5 alunos, e também organiza o experimento e orienta na anotação dos dados.

Essa é uma fase parcialmente lúdica. Para que ela ocorra, é necessário confeccionar um quadro com 75 cm de comprimento e 40 cm de largura. O quadro deve ser dividido em 15 faixas de 5 cm cada uma. As faixas serão numeradas, cada uma, da esquerda para a direita, com os números inteiros de -7 a +7. O número zero estará localizado na faixa central.

Esse quadro deverá ser fixado numa parede, rente ao chão, e os alunos, todos eles, serão convidados a atingir o alvo central, com uma pequena bola.



Podem ser construídos dois alvos e toda a classe ser dividida em dois grupos: rapazes e moças, por exemplo, ou algum outro critério qualquer estabelecido pelos alunos. Cada um dos dois grupos deve ser dividido em grupos menores, de 5 alunos.

Os alunos serão informados que deverão anotar todas as jogadas das pessoas que fazem parte do seu grupo maior, isto é, os valores das jogadas, como por exemplo, -7, +2, -5, etc. Cada aluno terá a oportunidade de jogar ao menos 6 vezes.

Em seguida, os resultados observados no experimento são tabulados e organizados em tabelas confeccionadas pelos próprios alunos.

2ª fase: Organização dos dados

Nessa fase, os dados são trabalhados estatisticamente para permitir comparações entre grupos de resultados. Serão confeccionados gráficos, estabelecidas as medidas de posição e dispersão para o grupo grande e, em separado, para os grupos pequenos.

Medidas a serem calculadas: a média, a moda, a mediana, a amplitude e o desvio padrão de cada aluno, depois as médias das mesmas medidas tanto do grupinho quanto do grupão ao qual o grupo menor pertence. É interessante contar com calculadoras e planilhas eletrônicas nessa fase.

O professor acompanha os trabalhos de análise, cálculos de medidas, organização e apresentação dos resultados.

3ª fase: Apresentação dos dados

Nessa fase, os resultados estatísticos serão apresentados em cartazes produzidos pelos alunos e afixados na classe ou em algum outro lugar para que possam ser vistos pelos colegas.

É importante o professor orientá-los na confecção dos cartazes, principalmente quanto a títulos, para que eles sejam compreendidos e façam com que as pessoas se interessem por eles. Tanto a distribuição dos gráficos em cartazes, como o uso de cores e legendas são fundamentais nessa confecção.

Convém lembrar que jornais e revistas costumam apresentar exemplos interessantes que podem orientar os alunos.



4ª fase: Probabilidades

Os alunos, orientados pelo professor, farão cálculos de probabilidades associados a faixas sob a curva obtida, que se aproximará de uma curva normal, e responderão às questões propostas de análise do material.

As perguntas sobre probabilidades feitas pelo professor e respondidas em grupo são elaboradas com base nas curvas estatísticas construídas. Há uma série de exemplos de questões propostas mais adiante.

5ª fase: Relatório

Os alunos, em grupo, prepararão um relatório final que analisa o significado das medidas de posição e dispersão, e eventuais diferenças de resultados obtidos nos grupos. Também responderão às questões propostas pelo professor, que envolvem cálculos de probabilidades associados a faixas de curvas normais.

O professor facilitará a confecção do relatório final fornecendo perguntas que orientem o aluno.

3. Como conduzir a atividade

- Duração da atividade: 3 aulas de 50 minutos. Uma para o jogo propriamente dito e as outras duas para o desenvolvimento da parte teórica.

- Organização: divisão em grupos de 5 alunos que farão a composição de dois grupos maiores. O critério da organização dos grupos pode estar a cargo do professor, de comum acordo com os alunos.

Passos e sugestões

(I) Coleta e organização de dados

O professor pode sugerir que os alunos preparem, primeiramente, a ficha dos elementos do seu grupo menor (de 5 alunos), dados esses que serão trocados com



os outros elementos que formam o grupo maior. Dessa forma, todos os alunos de um dos grupos terão os dados dos participantes desse grupo.

Observe as sugestões de tabelas para a atividade. Os alunos podem optar por se organizar de outra forma. Na segunda coluna da Tabela de Participantes estão anotados dados fictícios do primeiro participante, como exemplo.

Tabela de Participantes

Participantes Jogadas	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
1 ^a .	+6				
2 ^a .	-7				
3 ^a .	0				
4 ^a .	+3				
5 ^a .	-2				
6 ^a .	-1				
.....					

Obs: P₁, etc. são indicações para os participantes.

Tabela de medidas

\bar{x}					
DP					
Moda					
Mediana					

\bar{x} : média; DP: desvio padrão



O professor pode aproveitar o momento para definir o desvio padrão e fornecer sua fórmula de cálculo:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n}}$$

O aluno pode familiarizar-se com os cálculos de desvio para pequenos valores, mas para efetuar os necessários para essa atividade deve valer-se de calculadora que possui a função desvio padrão.

Convém sugerir que os alunos calculem todas as médias das medidas da tabela de medidas.

Com os dados recolhidos para o grupo maior, os alunos devem construir mais uma tabela:

Tabela Porcentual

	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Total															
%															

(II) Construção de gráficos

a) O primeiro gráfico deve ser de barras, pictórico, sugerindo a atividade de acertar o alvo. Os alunos podem optar por construir o gráfico porcentual.

b) O segundo gráfico deve ser de setores (“pizza”)

c) Gráfico de curva de frequência

Os gráficos devem ser distribuídos em cartazes, com um bom título.

(III) Análise dos resultados

Nessa atividade, os alunos usarão as medidas de posição e as medidas de dispersão para analisar o resultado de um experimento prático. Portanto, é importante que o professor retome aqui as medidas de posição e trabalhe com eles, de forma simples, com ajuda de calculadoras ou planilhas eletrônicas antes de iniciar a atividade.

Em seguida, os alunos fazem os cálculos e preenchem a “Tabela de medidas” . Depois de calcularem as médias das medidas, constrói-se mais uma tabela:



Tabela das médias das medidas de posição e dispersão

Essa tabela deve conter os dados do grupo maior

Grupo Medida	P ₁	P ₂
Média			
Moda			
Mediana			
Desvio			

De posse da primeira e da terceira tabela, os alunos, em pequenos grupos, podem responder a algumas questões.

Sugestão de questões

- Qual dos participantes do grupo tem maior dispersão? Justifique sua resposta.
- Qual dos pequenos grupos apresenta o melhor resultado? Por quê?

O professor deve ficar atento, nesse momento, porque, se os alunos considerarem os grupos empatados, é preciso que eles usem o desvio para desempatar.

c) Qual é a probabilidade de, numa próxima jogada, um jogador desse grupo acertar o alvo entre zero e +1? Justifique sua resposta.

d) Considere os valores da “Tabela das Médias” e dos pequenos grupos. Sorteando um aluno de cada grupo, em qual deles é mais provável de ser sorteado um aluno com a média -1? Por quê?

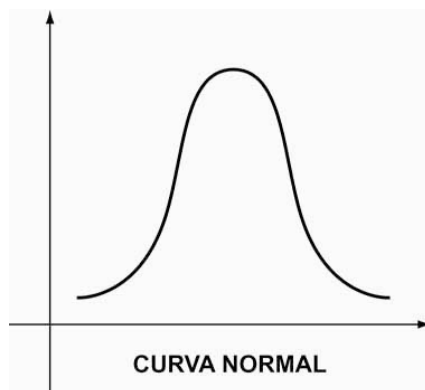
É interessante que, ao final dessa discussão, as conclusões dos grupos sejam lidas e discutidas em um painel com a classe toda.

(IV) Discussão sobre o significado das medidas usadas

Após a exposição dos trabalhos e análise dos resultados, o professor poderá, se sentir-se seguro e se seu planejamento permitir, discutir o significado das medidas usadas na atividade.

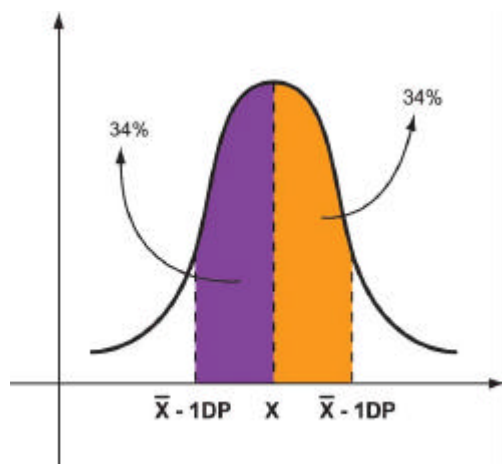


Na prática, o desvio padrão é o número mais indicado para medir a dispersão de um conjunto de valores, desde que a freqüência dos dados se distribua nos gráficos de curvas com a forma de “sino”. Tais gráficos são conhecidos como normais.



No caso do experimento escolhido para esta atividade, quanto maior for o número de jogadas dos alunos, mais próxima da curva normal será a obtida pelo experimento, principalmente nos dois maiores grupos formados para a atividade.

Nesses casos, podemos afirmar que, no intervalo de um desvio normal acima ou abaixo do valor numérico da média aritmética do conjunto de valores do experimento, sempre estão localizados cerca de 34% do conjunto de dados.



\bar{x} :	média aritmética
DP:	desvio padrão

Os alunos precisam verificar, analisando os gráficos construídos e comparando-os no sentido de quão próximo eles chegaram da curva normal, se houve simetria na curva construída e sobre qual medida de posição se encontra o eixo de simetria da curva.