# Noção Intuitiva de Limites

Tendências

Um "𝑥 →" pode ser lido como "tende a". Para elucidar, vejamos alguns dos casos abaixo:

Podemos ver claramente que este número tende ao infinito.

Neste caso, podemos observar que o numerador será o denominador -1, desta forma, tenderá sempre a 1, mas nunca o alcançará.

Neste caso, também é evidente que tende ao negativo infinito.

Não é difícil perceber que nesta sequência existem duas funções agindo, uma para os elementos de índice par outra para os elementos de índice ímpar. Neste caso, é intuitivo perceber que não há como definir o limite.

Entendendo Limites

Para entender limites, tome a seguinte função:

Vamos tabelar o que acontece com y quando tendemos x ao infinito.

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| 1 | 1 |
| 2 | 0,5 |
| 10 | 0,1 |
| 100 | 0,01 |
| ... | ... |

Desta forma, fica evidente que quando 𝑥 → +∞ por consequência 𝑦 → 0. Exatamente desta forma, podemos assumir a notação:

“Quando tende ao infinito positivo a função tende a zero”.

Gráfico

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Vamos tabelar agora o que acontece com quando tendemos ao infinito negativo.

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| -1 | -1 |
| -2 | -0,5 |
| -10 | -0,1 |
| -100 | -0,01 |
| ... | ... |

Desta forma, fica evidente que quando por consequência . Podemos assumir a notação:

“Quando x tende ao infinito negativo a função tende a zero”.

Uma imagem contendo Forma

Descrição gerada automaticamente

### ?

Queremos descobrir este limite, então começaremos tabelando:

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 2 |
| 4 | 6 |
| ... | ... |

Estamos lidando com uma equação do segundo grau, logo, temos duas raízes. Os dois primeiros resultados são as raízes! Raízes essas que são por onde o gráfico intersecta no eixo . O termo independente () da função é por onde intersecta no eixo .

Só com a tabela já podemos responder:

Entretanto, veja que com o gráfico conclui-se o mesmo:

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

### ?

Vamos tabelar os valores:

|  |  |
| --- | --- |
| **X** | **Y** |
| 0,1 | 1,7 |
| 0,3 | 1,1 |
| 0,6 | 0,5 |
| 0,9 | 0,1 |
| ... | ... |

Quando temos **limites definidos devemos buscar simplesmente aplicar o valor que x tende diretamente na equação** e teremos a resposta em Y. Logo, substituindo onde tem x por 1, temos:

Nos casos anteriores estávamos tabelando pois **tínhamos prévio conhecimento da forma de seus gráficos**, entretanto, aqui, a abordagem mais interessante é **testar com valores altos em X** para ver a real tendência da imagem.

Chutando com valores como 100, 1000 e afins, vemos que as imagens chegam perto de 2, mas não o tocam. Assim sendo, fica evidente que quando X tende ao infinito, o limite da função é 2.

Nestes casos, **não é necessário efetuar toda a divisão**. Apenas extraia a parte inteira que será o suficiente para conseguir extrair o comportamento que deseja.

Por curiosidade, o gráfico é:

Diagrama

Descrição gerada automaticamente com confiança média

### Substituição

Já vimos que a função tem como limite 0.

Veja a função que operamos da última vez, , vamos buscar fazer aparecer nesta função. Para isso, vamos dividir o numerador e denominador por X.

Desta forma, ao operar de forma direta na função para descobrir o limite, utilizamos uma função que já sabemos o limite.

Através deste artifício fomos capazes de definir rapidamente o limite desta função. Por fim, veja que:

* Caso a função fosse a lógica seria a mesma, pois seria 5 vezes o .
* Se tivéssemos ainda seria dedutível que o limite é zero, pois para valores de X absurdamente altos, não fará diferença essa alteração em relação ao .

# Definição de Limites

Por início, precisamos respeitar que:

Desenho de um cachorro

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Seja definida num intervalo aberto contendo a, podendo inclusive não estar definida em a, temos: