

## Sumário

Preliminares (🙏🙏)	1
Capital (C):	1
Juros (J):	1
Taxa de Juros (i):	2
Montante (M):	3
Juros Simples e Juros Compostos	3
Juros Simples:	3
Juros compostos:	5
Juros Simples X Juros Composto – Crescimento	12
APR e APY	14
Juros Simples e Juros Compostos nas DeFi's	16

## Preliminares (🙏🙏)

Ao longo desse estudo serão citados alguns termos fortemente ligados a matemática financeira. Portanto, inicialmente abordaremos e descreveremos cada um desses, assim o leitor poderá retornar a esta parte caso tenha dúvidas durante a leitura do texto. Vale a pena ressaltar que, tais termos também são utilizados nas DeFi's.

Juros simples e compostos estão presentes em diversas situações da vida. Para estudá-los, antes vamos preparar o leitor para entender cada detalhe. Sendo assim, começaremos pelos termos mais comuns.

**Capital (C):** O capital é a quantidade inicial de um investidor ou o custo inicial de um produto. Neste caso, como nosso objetivo é o investimento, consideraremos aqui o capital como a **quantidade inicial de dinheiro**.

**Ex<sub>1</sub>:** Ao fazer uma aplicação de R\$ 100, um investidor retirou um **montante** de R\$103 ao final do primeiro mês. Sendo assim, seu **capital inicial** foi de R\$ 100, o que rendeu a ele R\$ 3 de **juros**.

**Juros (J):** podemos ver os juros como uma **remuneração sobre o uso do capital inicial**, ou ainda, como uma “taxa” a qual credor cobra pelo dinheiro emprestado por um período de tempo. Na teoria, ambas são a mesma coisa o que muda é o papel de cada pessoa no problema, veja o exemplo:

**Ex<sub>2</sub>:** José realizou um empréstimo de R\$ 3 000 pelo banco, o qual negociou em pagar 24 vezes de R\$ 200. Portanto, o mesmo pagou R\$ 4 800.

Note que, nessa situação José **pagou**, além do dinheiro emprestado, R\$ 1 800 a mais. Sendo assim, este foi os juros cobrado pelo banco. Voltando ao **Ex<sub>1</sub>**, é possível notar que tal investidor **recebeu** R\$ 3 a mais sobre seu capital inicial.

No primeiro exemplo, é o investidor que “empresta” seu dinheiro e recebe juros sobre isso. Já no segundo, é José que toma emprestado dinheiro e acaba pagando a mais. Em ambos os exemplos, podemos ver os juros como uma um **valor cobrado pelo serviço de fornecer/emprestar dinheiro**.

Caso você tenha interesse em saber em percentagem o quanto seu dinheiro rendeu, como no **Ex<sub>1</sub>**, basta tomar o rendimento de R\$ 3 e dividir pelo capital inicial de R\$ 100. Em seguida, multiplicar por 100.

$$\frac{3}{100} \times 100 = 3\%$$

Isto é a **taxa de juros**.

**Taxa de Juros (i):** é a percentagem do valor adicional sobre o capital inicial. Tal taxa sempre está relacionada a um período de tempo, seja em dia, mês ou ano.

**Ex<sub>3</sub>:** ao investir R\$ 150 em um ativo que rende 2,8% ao mês, obteremos um montante de R\$154,20.

- Como assim? (°\_o) /

Veja, o capital inicial neste caso é de R\$ 150 e a taxa de juros, isto é, a percentagem do valor adicional sobre o capital inicial é de 2,8%. Isso significa que:

2,8% de R\$ 150 = **valor adicional = Juros**

$$\begin{aligned} 2,8\% \text{ de } R\$ 150 &== \frac{2,8}{100} \times 150 = \\ &= 0,028 \times 150 = R\$ 4,20 \end{aligned}$$

Sendo assim, no final do mês haverá um valor adicional (Juros) de **R\$ 4,20** sobre o capital inicial de **R\$ 150,00**. O que resulta no montante de **R\$ 154,20**. Em resumo:

$$C = R\$ 150,00$$

$$i = 2,8\% = \frac{2,8}{100} = 0,028$$

$$J = 0,028 \times 150 = R\$ 4,20$$

$$M = R\$ 150,00 + R\$ 4,20 = R\$ 154,20$$

**Montante (M):** o montante será a quantidade total paga, isto é, os juros mais o capital inicial.

$$M = C + J$$

Assim encerramos as preliminares, vale a pena ressaltar que a partir desse momento, ao longo dos estudos, utilizaremos esses termos.

## Juros Simples e Juros Compostos

No caso dos investimentos, informalmente, podemos ver os juros como um pagamento recebido ao colocar seu dinheiro para trabalhar. Desse modo, como todo trabalho, podemos receber o pagamento no final de um dia, de um mês e em casos específicos, no final de uma etapa. Portanto, a partir desse momento o período de tempo será extremamente relevante. Dito isso, existem dois tipos de juros, os juros simples e compostos, a principal diferença entre esses são suas interações com o capital inicial ao longo de um período de tempo. Vejamos inicialmente cada um separadamente:

**Juros Simples:** é o **valor adicional calculado sobre o capital inicial** em determinados períodos de tempo.

**Ex<sub>4</sub>:** Qual o valor do montante produzido por um capital de R\$ 1.200,00, aplicado no regime de juros simples a uma taxa mensal de 2% durante 4 meses?

**SOLUÇÃO:** Note que, a taxa mensal é de 2%, isto é, no final de cada mês teremos um rendimento de 2% sobre o capital inicial de R\$ 1.200,00. Sendo assim:

1º Mês:

$$2\% \text{ de R\$ } 1.200,00 = \frac{2}{100} \text{ de R\$ } 1.200,00 = 0,02 \times 1200 = 24$$

No final do primeiro mês, o rendimento será de R\$ 24.

2º Mês: novamente teremos um rendimento de 2% sobre o capital inicial de R\$ 1.200,00.

$$2\% \text{ de R\$ } 1.200,00 = \text{R\$ } 24$$

3º Mês: + R\$ 24

4º Mês: + R\$ 24

Dessa maneira, no final de cada mês teremos um rendimento de R\$ 24.  
Portanto, analisando isso no período de 4 meses, teremos um rendimento total de  $4 \times R\$ 24 = R\$ 96$ . Logo, o montante é de  $R\$ 1296 = R\$ 1200 + R\$ 96$ .

Organizando esses dados em uma tabela ...

Mês	Capital Inicial	2% (a.m)	Saldo do Mês Anterior	Montante
1	R\$ 1.200,00	R\$ 24,00	-	R\$ 1.224,00
2	R\$ 1.200,00	R\$ 24,00	R\$ 1.224,00	R\$ 1.248,00
3	R\$ 1.200,00	R\$ 24,00	R\$ 1.248,00	R\$ 1.272,00
4	R\$ 1.200,00	R\$ 24,00	R\$ 1.272,00	R\$ 1.296,00

... note que, no caso dos juros simples a quantidade de juros é sempre a mesma no período de tempo estipulado. Neste caso, mensalmente durante quatro meses tal investimento rendeu 2% (R\$ 24) de juros **sobre o capital inicial**. O que nos leva a uma fórmula para o cálculo de juros sobre o regime de juros simples:

$$J = 1200 \times 0,02 \times 4$$

, isto é,

$$J = C \times i \times t$$

onde  $t$  é o período de tempo.

**Ex<sub>5</sub>:** Um capital de R\$ 5.000,00 foi aplicado a uma taxa de juros mensais de 3% ao mês durante 12 meses em regime de juros simples. Determine o valor dos juros produzidos e do montante final da aplicação.

SOLUÇÃO:

$$C = R\$ 5.000,00$$

$$i = 3\% = \frac{3}{100} = 0,03$$

$$t = 12$$

$$J = C \times i \times t$$

$$J = 5000 \times 0,03 \times 12 = J = R\$ 1.800,00$$

Assim, tal aplicação rendeu R\$ 1.800,00 de juros. Logo, montante é de R\$ 6.800,00 = R\$ 5.000,00 + R\$ 1.800,00.

**Fórmula para o cálculo de juros sobre o regime de juros simples:**

$$J = C \times i \times t$$

Onde,

- J são os juros;
- C é o capital inicial;
- i é taxa de juros, geralmente, mensal;
- t é o tempo, geralmente, a quantidade de meses.

**Juros compostos:** Os Juros Compostos são calculados levando em conta a atualização do capital, ou seja, o juro incide não apenas no valor inicial, mas também sobre os juros acumulados (juros sobre juros).

**Ex<sub>6</sub>:** Qual o valor do montante produzido por um capital de R\$ 1.200,00, aplicado no regime de juros compostos a uma taxa mensal de 2% durante 4 meses?

**SOLUÇÃO:** Note que, a taxa de juros mensal é de 2%, isto é, no final do primeiro mês teremos um rendimento de 2% sobre o capital inicial de R\$ 1.200,00. Sendo assim:

1º Mês:

$$2\% \text{ de R\$ } 1.200,00 = \text{R\$ } 24$$

No final do primeiro mês, o montante será de R\$ 1.224,00.

2º Mês: é a partir desse momento que vemos de fato a diferença e o potencial dos juros compostos. Nessa modalidade, os juros são calculados sobre o capital atual, como o montante agora é de R\$ 1.224,00, os juros devem ser calculados sobre este valor. Logo, no segundo mês os juros serão de R\$24,48.

$$2\% \text{ de R\$ } 1.224,00 = \text{R\$ } 24,48$$

*Por fim, o montante no segundo mês será de R\$ 1.248,48.*

**3º Mês:**

*2% de R\$ R\$ 1.248,48  $\cong$  R\$ 24,97*

*o montante no terceiro mês será de R\$ 1.273,45.*

4º Mês:

2% de R\$ R\$ 1.273,45  $\cong$  R\$ 25,47

o montante no quarto mês será de R\$ 1.298,92.

... organizando os dados em uma tabela:

Mês	Capital	2% (a.m)	Montante
1	R\$ 1.200,00	R\$ 24,00	R\$ 1.224,00
2	R\$ 1.224,00	R\$ 24,48	R\$ 1.248,48
3	R\$ 1.248,48	R\$ 24,97	R\$ 1.273,45
4	R\$ 1.273,45	R\$ 25,47	R\$ 1.298,92

... note que, no primeiro mês o cálculo de juros é sobre o capital inicial. No entanto, a partir do segundo mês, o cálculo de juros é feito sobre o montante do mês anterior. Daí, a frase “juros sobre juros”, porque estamos literalmente calculando os juros sobre os juros do mês anterior.

No caso dos juros simples, a fórmula para o determinar os juros dado um período de tempo foi construído no **Ex.4**. Dessa forma, pensando nos leitores mais leigos, não seria possível fazer tal construção de uma forma análoga para os juros composto. Portanto, vamos apenas apresentá-la.

**Obs.:** aos leitores mais engajados, os juros simples formam uma progressão aritmética, enquanto os juros compostos formam uma progressão geométrica. Sendo assim, as fórmulas de cálculo de cada um deles, estão associadas as fórmulas matemáticas trabalhadas nesses conteúdos.

**Fórmula para o cálculo do montante sobre o regime de juros compostos:**

$$M = C \times (1 + i)^t$$

Onde,

- M é o montante;
- C é o capital inicial;
- i é taxa de juros, geralmente, mensal;
- t é o tempo, geralmente, a quantidade de meses.

**Obs.:**

- i. *caso seja necessário calcular os juros de uma aplicação sobre o regime de juros compostos, é possível fazer isso conhecendo o montante. A partir disso, basta retirar do montante o capital inicial.*

$$M = C + J$$

$$J = M - C$$

- ii. *geralmente, o regime de juros compostos é o mais utilizado. Dessa forma, em diversas situações não aparecerá por escrito que tal investimento ou empréstimo estará sobre regime de juros compostos. Sendo assim, é mais comum encontrar por escrito o regime de juros simples por ser menos utilizado.*

**Ex<sub>7</sub>:** *Considere o capital de R\$ 10.000,00 aplicados na poupança durante 12 meses, com taxa de juros compostos de 1% ao mês. Calcule o rendimento deste capital no período especificado.*

**SOLUÇÃO:** *primeiramente, os principais dados do problema são:*

$$C = R\$ 10.000,00$$

$$t = 12 \text{ meses}$$

$$i = 1\% = 0,01$$

$$J = ?$$

*Substituindo os valores na fórmula:*

$$M = C \times (1 + i)^t$$

$$M = 10000 \times (1 + 0,01)^{12} = M = 10000 \times 1,01^{12} \cong R\$ 11.268,25$$

O montante após o período de 12 meses será de R\$ 11.268,25. Dessa forma o rendimento foi de R\$1.268,25 = R\$ 11.268,25 – R\$ 10.000, 00

“a.d”, “a.m” e “a.a”: é comum as taxas de juros estarem acompanhadas por uma dessas abreviações. Sendo assim, vale apenas a descrevermos o significado de cada uma:

**a.d** - ao dia;

**a.m** – ao mês;

**a.a** – ao ano.

**Ex<sub>8</sub>**: Aplicando hoje na caderneta de poupança a quantia de R\$ 20.000,00, qual será o montante gerado ao final de 4 anos, sabendo que a rentabilidade é de 0,5% a.m?

SOLUÇÃO: primeiramente, os dados do problema são:

$C = R\$ 20.000,00$

$i = 0,5\% = 0,005$  ao mês

$t = 4$  anos = 48 meses

Propositadamente colocamos a taxa de juros ( $i$ ) antes do tempo ( $t$ ). Note que, a taxa de juros é mensal. Dessa forma, o tempo deve ser contado também em mês, caso contrário cometeríamos um erro.

CERTO:

$$M = C \times (1 + i)^t$$

$$M = 20000 \times (1 + 0,005)^{48} =$$

$$M = 20000 \times (1,005)^{48} \cong R\$ 25.409,78$$

ERRADO:

$$M = 20000 \times (1 + 0,005)^4 \cong R\$ 20.403,01$$

Isso seria o montante em 4 meses.

Dependendo da situação, ou ainda, por marketing é comum apresentarem ao problema apenas a taxa de juros anual (a.a). Dito isso, em todos os exemplos trabalhados apenas com taxas de juros mensais (a.m), portanto veremos agora o que fazer nessas situações.

**Ex<sub>9</sub>:** *Aplicando hoje na poupança a quantia de R\$ 10.000,00, qual será o montante gerado ao final de 4 meses, sabendo que a rentabilidade mensal é de 5% a.a?*

**SOLUÇÃO:** *nesse tipo de problema, precisaremos utilizar a taxa de juros anual (a.a) para determinarmos a taxa de juros mensal (a.m).*

**OBS.:** *O principal erro cometido aqui por muitos é: tomar a taxa de juros anual e dividir por 12. Lembre-se que os juros aqui são calculados sobre juros. Essa estratégia poderia funcionar se fosse no regime de juros simples.*

*Principais dados do problema:*

$$C = R\$ 10.000,00$$

$$t = 4 \text{ meses}$$

$$i = 5\% \text{ ao ano} = ? \text{ ao mês.}$$

*Note que, conseguimos descobrir apenas o montante no final de um ano:*

$$J = 10000 \times 0,05 = R\$500,00$$

$$M = R\$10.500,00$$

*Com isso, agora podemos descobrir qual é a taxa de juros mensal:*

$$10500 = 10000 \times (1 + i)^{12}$$

$$\frac{10500}{10000} = (1 + i)^{12}$$

$$1,05 = (1 + i)^{12}$$

$$\sqrt[12]{1,05} = 1 + i$$

$$1,004074 \cong 1 + i$$

$$i \cong 0,004$$

ao mês, ou ainda,  $i \cong 0,4\%$  a.m.

Por fim, como queremos saber a rentabilidade no final de 4 meses:

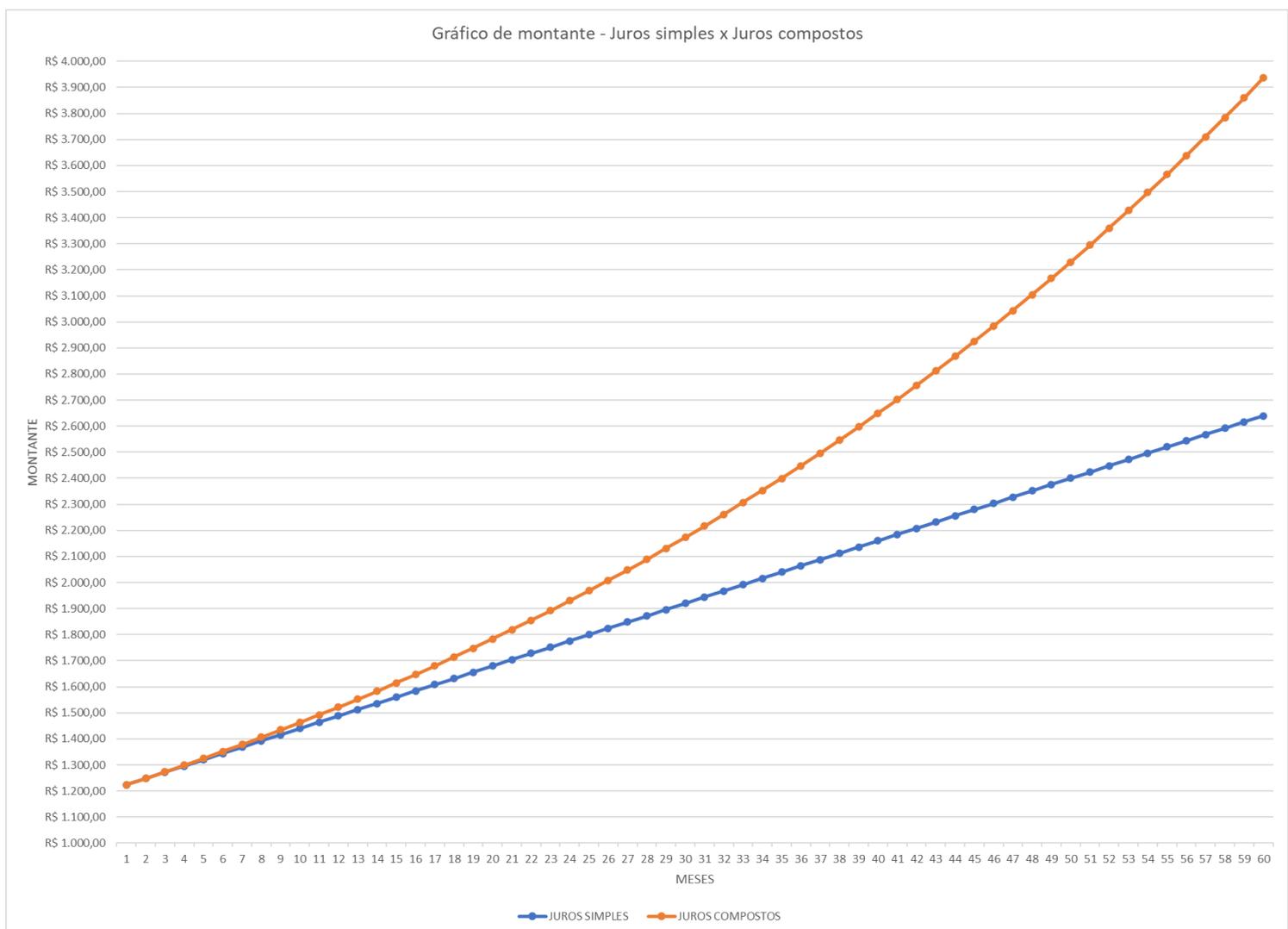
$$M = 10000 \times (1 + 0,004)^4 \cong R\$ 10.160,00$$



## Juros Simples X Juros Composto – Crescimento

Até o momento discutimos alguns termos e estudamos sobre os juros simples e compostos. Dessa forma, agora veremos um comparativo no crescimento do montante em regime de juros simples e em juros compostos.

Os **Ex<sub>4</sub>** e **Ex<sub>6</sub>** foram elaborados para essa finalidade, porém dessa vez analisaremos em um período maior de tempo. Dessa forma, vamos analisar qual seria o valor do montante produzido por um capital de R\$ 1.200,00, aplicado no regime de juros simples e de juros compostos a uma taxa mensal de 2% durante 60 meses. De início, vamos organizar os dados em um gráfico:



Note que, no regime de juros simples o crescimento é linear, isto é, o gráfico do montante de cada mês é uma reta. Por outro lado, no regime de juros compostos o gráfico tem um comportamento exponencial. Desse modo, a curto prazo a diferença entre os dois tipos de juros pode não ser atrativa a muitos. No entanto, ao avaliar tal situação ao longo prazo é possível notar uma diferença considerável.

## APR e APY

O retorno percentual anual (**APR**), é a taxa de **juros simples** que um investimento rende no ano. Desse modo, se um investimento possui APR de 12%, no final de um ano, para R\$ 100 investidos, isso dará de retorno R\$ 12. Sendo assim, terá uma taxa de juros mensal de 1% sobre o capital inicial, rendendo R\$ 1 por mês.

O rendimento percentual anual (**APY**), por outro lado, é a taxa de **juros compostos** que um investimento rende no ano. Desse modo, considere um investimento que possui APY de 12%, isto quer dizer que para cada R\$ 100 investidos a taxa de juros mensal será de:

$$M = C \times (1 + i)^t \quad 112 = 100 \times (1 + i)^{12} \quad \frac{112}{100} = (1 + i)^{12} \quad 1,12 = (1 + i)^{12} \quad \sqrt[12]{1,12} = 1 + i \quad 1,009489 \cong 1 + i$$

Isso quer dizer que APR rende mais que APY? Bom, depende. De fato, ao analisar as taxas de juros mensais podemos achar que o montante de APR será maior que montante APY. No entanto, isso não é verdade, uma vez que APY está atrelado a um regime de juros compostos. Isso quer dizer, que o cálculo do rendimento leva em consideração o montante de cada mês. Por outro lado, APR leva em consideração apenas o capital inicial no cálculo do montante. Veja:

APR de 12%					APY de 12%			
	Capital Inicial	Taxa de Juros (a.m)	Rendimento	Montante	Capital	Taxa de Juros (a.m)	Rendimento	Montante
M1	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 101,00	R\$ 100,00	0,95%	R\$ 0,95	R\$ 100,95
M2	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 102,00	R\$ 100,95	0,95%	R\$ 0,96	R\$ 101,91
M3	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 103,00	R\$ 101,91	0,95%	R\$ 0,97	R\$ 102,87
M4	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 104,00	R\$ 102,87	0,95%	R\$ 0,98	R\$ 103,85
M5	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 105,00	R\$ 103,85	0,95%	R\$ 0,99	R\$ 104,84
M6	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 106,00	R\$ 104,84	0,95%	R\$ 0,99	R\$ 105,83
M7	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 107,00	R\$ 105,83	0,95%	R\$ 1,00	R\$ 106,83
M8	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 108,00	R\$ 106,83	0,95%	R\$ 1,01	R\$ 107,85
M9	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 109,00	R\$ 107,85	0,95%	R\$ 1,02	R\$ 108,87
M10	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 110,00	R\$ 108,87	0,95%	R\$ 1,03	R\$ 109,90
M11	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 111,00	R\$ 109,90	0,95%	R\$ 1,04	R\$ 110,95
M12	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 112,00	R\$ 110,95	0,95%	R\$ 1,05	R\$ 112,00
M13	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 113,00	R\$ 112,00	0,95%	R\$ 1,06	R\$ 113,06
M14	R\$ 100,00	1%	R\$ 1,00	R\$ 114,00	R\$ 113,06	0,95%	R\$ 1,07	R\$ 114,14

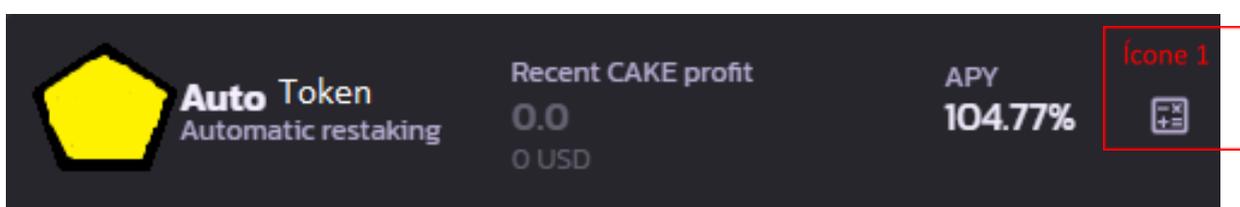
Note que, considerando APR de 12% e APY de 12%, ao longo do primeiro ano, **mensalmente**, o montante do APR é maior que o montante do APY. Além disso, por terem o mesmo percentual, no final do primeiro ano o montante será o mesmo. Entretanto, após o primeiro ano o montante do APY será maior que o montante do APR.

Por fim, você pode se perguntar: por qual optar, APR ou APY? Novamente, isso depende. No nosso exemplo, a taxa percentual era a mesma de 12%, no entanto, na prática é muito difícil disso acontecer. Além disso, você tem que levar em consideração também o período do investimento. Em todo caso, o ideal é sempre fazer uma simulação e responder essa pergunta levando em consideração os seus dados e objetivos.

## Juros Simples e Juros Compostos nas DeFi's

Até o momento discutimos sobre termos e cálculos em situações que não estavam atreladas as DeFi's. Sendo assim, agora veremos como funcionam os cálculos de rendimentos nessas plataformas.

De início, as DeFi's são plataformas de finanças descentralizadas, as quais, permitem ao usuário realizar o *steaking* e o *farming* dos seus tokens, gerando a partir disso mais tokens ao usuário, podendo esses serem os tokens nativos da própria plataforma ou tokens de outra plataformas, funcionando como renda passiva.



Neste exemplo, temos a possibilidade de fazer o *steak* de **Token**. Além disso, toda a rentabilidade gerada será automaticamente reaplicada ao *steak*, por isso “*auto token*” e “*automatic restaking*”. Desse modo, em tal situação é fornecido o APY de 104,77% (observe que nessa situação a plataforma está realizando o rendimento sobre os rendimentos anteriores automaticamente).

Ao clicar no ícone 1, o usuário terá mais detalhes sobre o rendimento percentual:

TIMEFRAME	ROI	Token PER \$1,000
1d	0.20%	0.14
7d	1.38%	0.95
30d	6.07%	4.18
365d (APY)	104.77%	72.11

- a coluna “*timeframe*” indicará o período de tempo;

- a coluna “ROI” será o percentual de retorno sobre o investimento;

- por fim, a coluna “**Token** per \$1.000” indicará qual será o retorno se o

usuário comprar \$ 1.000 em **Token** e realizar o *steak* dos mesmos. Neste caso, o **Token** fictício do exemplo está custando \$14,472, portanto seria possível comprar aproximadamente 69,1 Tokens com \$1.000.

**OBS.:** nos exemplos abaixo, você notará uma divergência com os valores da imagem acima. Isso acontece por conta dos truncamentos e arredondamentos ao realizar os cálculos. Além disso, na própria plataforma o ROI aparece com apenas duas casas

decimais, o que também gera um erro de cálculo que se propaga ao longo das contas. Desse modo, os exemplos a seguir têm apenas a finalidade de mostrar ao usuário como são realizados os cálculos, e a partir disso, o auxílio a fazer suas eventuais simulações.

Com 69,1 **Tokens** em *steak* no período de um dia, isso dará o retorno de 0,20%:

$$0,20\% \times 69,1 = 0,002 \times 69,1 \cong 0,14 \text{ Tokens}$$

Nesse caso, como vimos o rendimento gerado automaticamente entra em *steak* para gerar mais rendimento ao usuário. Portanto, temos aqui uma situação de juros compostos. Nessa situação, como é fornecida a taxa de juros diário é possível determinar/simular o rendimento do *steak* para um determinado período de tempo fornecido.

Por exemplo,

- 7 dias:

$$M = C \times (1 + i)^t \quad M = 69,1 \times (1,002)^7 = M = 69,1 \times 1,014 = M \cong 70,07 \text{ Tokens}$$

$$J = M - CJ = 70,07 - 69,1 = 0,97 \text{ Tokens}$$

Como cada Token, nessa situação, vale \$14,472 isso daria de rendimento:

$$0,97 \times 14,472 \cong \$14,04, \text{ na semana.}$$

- 30 dias:

$$M = C \times (1 + i)^t \quad M = 69,1 \times (1,002)^{30} \cong 73,37$$

$$J = M - CJ = 73,37 - 69,1 = 4,26 \text{ Tokens}$$

$$4,26 \times 14,472 \cong \$61,65, \text{ ao mês.}$$

- 365 dias:

$$M = C \times (1 + i)^t \quad M = 69,1 \times (1,002)^{365} \cong 143,23$$

$$J = M - CJ = 143,23 - 69,1 = 74,18 \text{ Tokens}$$

74,18 × 14,472 ≈ \$1073,58, ao ano.

Por fim, vejamos o que nos leva as divergências de valores dos exemplos com os valores da imagem. Note que, o percentual de rendimento anual é de 104,77%, isso quer dizer, que ao fazer o steak de 100 tokens isso dará um rendimento de 104,77 **Tokens**, tendo assim um montante de 204,77 **Tokens** em 365 dias. Utilizando a fórmula do montante para juros compostos, vejamos qual seria a taxa de juros diário:

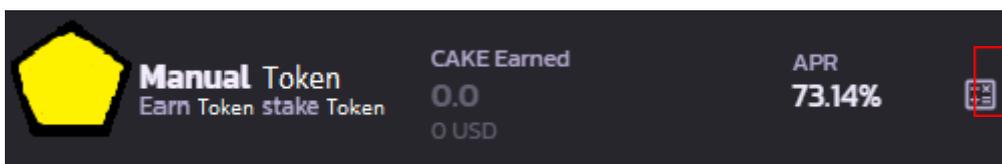
$$204,77 = 100 \times (1 + i)^{365} \frac{204,77}{100} = (1 + i)^{365} 2,0477 = (1 + i)^{365} \sqrt[365]{2,0477} = (1 + i) 1,001965538 \approx 1 +$$

Logo, o ROI de 1 dia é de 0,1965538%. No entanto, a plataforma trunca e arredonda este valor na segunda casa decimal, mostrando assim ao usuário o ROI de 0,20% no dia. Isso acontece por uma questão de estética apenas, para simplificar a quantidade de informações na tela. No entanto, a plataforma faz o cálculo com uma quantidade bem maior de casas decimais, para garantir a precisão dos cálculos. Desse modo, a propagação do erro de cálculo será bem menor.

Afim de facilitar a vida dos leitores, eis uma planilha onde é possível simular o retorno de seus steak: [Simular\\_Steak\\_APY](#). Para utilizar, basta inserir o APY, Preço por Token e a Quantidade de Tokens para Steak.

**OBS.:** tome cuidado com a volatilidade do mercado, pois isso acarreta em mudanças constantes nas taxas de juros.

É possível encontrar também nas DeFi's a rentabilidade com o retorno percentual anual (APR), como é o caso abaixo:



Assim como nos exemplos trabalhados anteriormente, é possível ter mais detalhes dos rendimentos ao clicar no ícone assinalado.

TIMEFRAME	ROI	CAKE PER \$1,000
1d	0.20%	0.14
7d	1.42%	0.98
30d	6.19%	4.28
365d (APY)	107.65%	74.4

A principal diferença aqui é que ao fazer o steak dos tokens, todo rendimento gerado não será colocado automaticamente em steak para gerar mais rentabilidade. Portanto, o cálculo é feito sobre o steak inicial (capital inicial).

Claro que, isso não impede o usuário de aumentar seu *stake* manualmente.

Desse modo, considere nesse caso que o *stake* não se altera. A partir disso, o cálculo do rendimento é realizado sempre sobre o mesmo valor, sendo assim um tipo de juros simples. Temos na imagem um APR de 73,14% isso quer dizer que a taxa de juros será de:

$$i = \frac{73,14\%}{365} = \frac{0,7314}{365} \cong 0,002 = 0,20\%, \text{ ao dia.}$$

Considere ainda, do exemplo anterior, os 69,1 **Tokens** adquiridos a cada \$ 1.000, para determinar a rentabilidade nessa situação podemos utilizar a fórmula para o cálculo de juros sobre regime de juros simples:

$$J = C \times i \times t = 69,1 \times 0,002 = 0,1382 \text{ Tokens}$$

Portanto, partindo da premissa que a quantidade de tokens em stake não se altera (69,1 tokens), por dia este stake renderá 0,1382 **Tokens**. Por fim, tendo essa informação para determinar o rendimento basta multiplicar 0,1382 pelo número de dias em stake.

- $M = 0,1382 \times 7 = 0,9674 \text{ tokens}$ , em 7 dias;
- $M = 0,1382 \times 30 = 4,146 \text{ tokens}$ , em 30 dias;
- $M = 0,1382 \times 365 = 50,443 \text{ tokens}$ , em 365 dias.

Note que, novamente há divergências entre os valores calculados e os valores da imagem. No entanto, dessa vez as divergências estão ainda mais grotescas quando comparadas ao exemplo anterior, o que nos leva a crer que há um erro de cálculo. Na verdade, não há um erro de cálculo, mas sim uma consideração a ser feita. Neste exemplo, partimos da premissa que o stake seria sempre o mesmo de 69,1 Tokens, no entanto, nada impede que o usuário manualmente faça o stake de seus rendimentos diariamente. Desse modo, o cálculo deixaria de ser sobre o regime de juros simples e partiria a ser em juros compostos.

**OBS.:** *afim de amenizar a propagação do erro de cálculo, é típico de encontrar nas contas a taxa de juros (seja diária ou mensal) na forma de uma fração, dentro do cálculo do montante de juros compostos. Faremos isso agora, note que para determinar a taxa de juros diárias tomamos o APR de 73,14% e dividimos por 365.*

**OBS.:** *afim de amenizar ainda mais a propagação do erro, poderíamos acrescentar o capital como sendo 1000/14,472 para evitar o erro de arredondamento. Mas não faremos isso aqui.*

- $M = 69,1 \times \left(1 + \frac{0,7314}{365}\right)^1 = 69,23847 \text{ tokens, em 1 dia.}$

$$J = 69,23847 - 69,1 \cong 0,138465 \cong 0,14 \text{ tokens, em 1 dia.}$$

- $M = 69,1 \times \left(1 + \frac{0,7314}{365}\right)^7 = 70,07510147 \text{ tokens, em 7 dia.}$

$$J = 70,07510147 - 69,1 \cong 0,975101471 \cong 0,98 \text{ tokens, em 7 dia.}$$

- $M = 69,1 \times \left(1 + \frac{0,7314}{365}\right)^{30} = 73,37693501 \text{ tokens, em 30 dia.}$

$$J = 73,37693501 - 69,1 \cong 4,276935005 \cong 4,28 \text{ tokens, em 30 dia.}$$

- $M = 69,1 \times \left(1 + \frac{0,7314}{365}\right)^{365} = 143,4839103 \text{ tokens, em 365 dia.}$

$$J = 143,4839103 - 69,1 \cong 74,3839103 \cong 74,4 \text{ tokens, em 365 dia, isto é, APY de 107,65\%}.$$

Portanto, o APR fornecerá ao usuário o retorno percentual anual caso ele retire diariamente todos os rendimentos. Já o APY, fornecerá o percentual de rendimento anual caso o ele faça o restake de todo rendimento gerado. Por fim, o ideal é entender ambos os cálculos e alinhá-los aos seus objetivos, assim você saberá qual é o melhor stake para sua situação. Deixo ainda, uma planilha para auxiliar os leitores nas simulações de stake com APR: [Simular Steak APR](#).

**OBS.:** as planilhas só funcionarão ao fazer o download.