

# Exercícios – Série 2

Professor: Tarcísio Faustini

## RESUMO DAS FÓRMULAS

### Pagamento Simples

$$VF = VP(1+i)^n$$

$$VP = VF(1+i)^{-n}$$

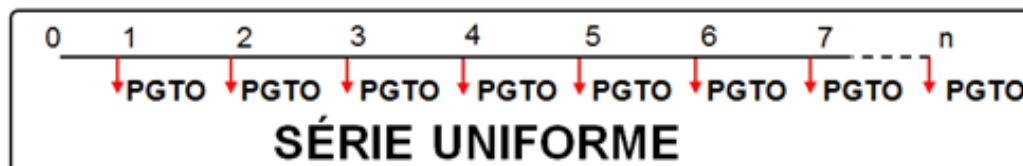
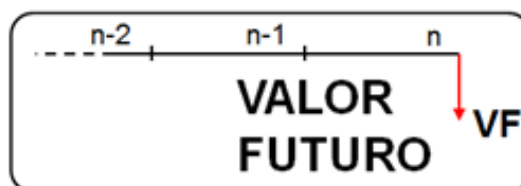
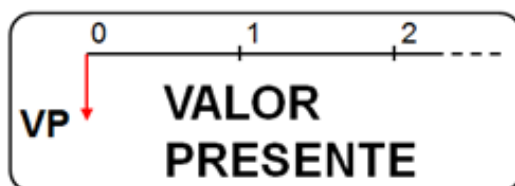
### Série Uniforme

$$VF = PGTO \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$PGTO = VF \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

$$VP = PGTO \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

$$PGTO = VP \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$



1. Um projeto consiste em investir mensalmente R\$ 200 mil durante três meses. A previsão de lucros mensais (já descontados todos os impostos) é de R\$ 100 mil nos 12 meses seguintes à conclusão dos investimentos, depois R\$ 200 mil por mês durante 12 meses e, por último, R\$ 400 mil mensais em 12 meses. Considere que a taxa mínima de atratividade seja de 15%a.a. Calcule os seguintes indicadores econômicos desse projeto: (a) O valor presente líquido (VPL), quando ocorrer o primeiro investimento. (b) O valor anual uniforme equivalente (VAUE), nos três anos de lucros. (c) A razão benefício / custo.
2. Projeta-se construir um cinema, que será utilizado durante 40 anos. O custo de sua construção é estimado em R\$ 6.200.000,00 e é prevista uma afluência média diária de 1.000 espectadores (30 dias por mês, 12 meses por ano). Os desembolsos mensais para a operação e manutenção do cinema são de R\$ 24.000,00. Para simplificar, considera-se que as entradas e saídas de caixa sejam mensais. Qual deverá ser o preço do ingresso, para que a esse investimento corresponda uma rentabilidade (medida pela taxa interna de retorno) de 12% a.a.?
3. Um carro novo custa R\$ 60 mil e dá uma despesa mensal de R\$ 1,5 mil. O valor de revenda desse carro após um ano de uso é de R\$ 40 mil. Considere uma taxa mínima de atratividade de 1,0% ao mês e obtenha o custo mensal de ter sempre um carro do ano.
4. Uma empresa situada fora da zona urbana de uma cidade paga, a cada um dos seus 180 empregados, uma quantia anual de R\$ 600,00 a título de subsídio para transporte. Ela planeja adquirir dois ônibus, a R\$ 120.000,00 cada, para transportar seus empregados. A vida útil prevista é de 8 anos e as despesas operacionais anuais são de R\$ 25.000,00 para cada ônibus. Sabendo que o valor residual é de R\$ 30.000,00 para cada um, verifique a economicidade do investimento planejado pelo método do Valor Presente Líquido (VPL). Considere a taxa mínima de atratividade de 10% a.a..

5. Uma companhia de mineração estima que, com as atuais instalações e no ritmo de produção corrente, as reservas minerais estarão exauridas em 10 anos, produzindo reembolsos líquidos anuais de caixa de R\$ 400.000,00 durante o período referido. Se for introduzido um novo equipamento em suas instalações, os custos operacionais serão reduzidos e isso aumentará os reembolsos líquidos anuais para R\$ 800.000,00 durante o mesmo período. O novo equipamento pode ser adquirido por R\$ 600.000,00. Admitindo a taxa mínima de atratividade de 8% a.a., o novo equipamento deve ser adquirido?
6. A execução de um projeto implica em investir U\$ 7,0 milhões, obter ganhos anuais de US\$ 0,9 milhão durante 9 anos e a repetição de um ganho anual de US\$ 1,0 milhão, a partir do ano 10 até o infinito (conceito de perpetuidade). Considerando a taxa mínima de atratividade igual a 15% ao ano, obtenha o valor presente desse projeto.
7. Obtenha a taxa interna de retorno de um projeto que consiste em adquirir por R\$ 3 milhões um restaurante no qual a receita líquida mensal esperada é de R\$ 30 mil no primeiro mês e, a partir do mês seguinte, por um longo período (que se pode considerar perpetuidade), é de R\$ 70 mil.
8. Calcule o VPL (a uma TMA de 10% a.a.) para os investimentos abaixo (valores monetários expressos em R\$ 1.000):

Ano	Fluxo 1	Fluxo 2
0	(300)	(400)
1	200	250
2	100	250
3	100	-

9. Reconsidere o exercício anterior. Observando que os investimentos têm retornos financeiros com durações diferentes, e supondo que o reinvestimento seja sempre possível no ano seguinte ao último retorno financeiro, refaça a análise repetindo os investimentos ao longo do tempo, de modo que as durações totais se igualem, e compare com os resultados anteriores.
10. Nas mesmas condições do exercício anterior, considere que a taxa de juros do financiamento seja de 10% ao ano e a taxa de juros do reinvestimento seja de 12% ao ano, então obtenha a taxa interna de retorno modificada, também conhecida como taxa externa de retorno.

11. Considere os fluxos de caixa seguintes (valores monetários expressos em R\$ 1.000):

Ano	Fluxo 1	Fluxo 2
0	(500)	(500)
1	125	300
2	125	200
3	125	10
4	125	10
5	125	10
6	125	10

- Calcule o “pay-back period” dos dois investimentos. A seguir, calcule o valor presente líquido (VPL) dos dois, a uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 6% a.a. Os dois métodos indicam os mesmos investimentos como os melhores? Qual dos métodos deve ser levado em conta na decisão entre os dois e por quê?
12. A produção de 4 milhões de toneladas anuais durante 20 anos de um certo produto requer um investimento inicial de US\$ 200 milhões, além de um custo operacional de US\$ 10,00/t. Considerando a taxa mínima de atratividade igual a 15% ao ano, qual deve ser o preço mínimo de venda desse produto, em US\$/t?
13. Para os dois fluxos de caixa apresentados a seguir, calcule o VPL, a relação benefício / custo e o VPL/VPI, considerando a TMA de 12%<sup>aa</sup>, e a TIR.

Ano	Fluxo 1	Fluxo 2
0	(300)	(100)
1	(200)	(200)
2	(100)	(300)
3	200	400
4	200	400
5	200	400
6	200	400
7	400	200
8	400	200
9	400	200
10	400	200

14. Um projeto consiste em investir inicialmente R\$ 200 milhões em instalações e, no ano seguinte, mais R\$ 100 milhões em equipamentos, quando as operações já serão iniciadas. Prevê-se uma receita, com as vendas do produto, de R\$ 20 milhões no primeiro ano de operação, R\$ 40 milhões no segundo e R\$ 70 milhões a partir do terceiro, por um longo período de tempo que pode ser considerado infinito, de acordo com o conceito de perpetuidade. Os custos operacionais (inclusive todos os impostos) totalizam R\$ 5 milhões no primeiro ano de operação, R\$ 8 milhões no segundo e R\$ 10 milhões a partir do terceiro, por um longo período de tempo que também pode ser considerado infinito, de acordo com o conceito de perpetuidade. A taxa mínima de atratividade da empresa investidora é de 12% <sup>aa</sup>. Para realizar o projeto, a empresa investidora necessita adquirir uma grande área de terra, numa região industrial. (a) Calcule o valor máximo que a empresa investidora poderá pagar pelo terreno a ser adquirido. (b) Calcule a taxa interna de retorno do projeto, supondo que a empresa já dispõe de um terreno para a sua implementação. (c) Calcule a taxa interna de retorno do projeto, supondo que a empresa adquira o terreno pelo valor máximo calculado no item (a).
15. Um projeto consiste em investir inicialmente R\$ 452 milhões em terreno, instalações e equipamentos, sem valor residual. Prevê-se uma receita, com as vendas do produto, de R\$ 100 milhões por ano ao longo de 10 anos. Os custos operacionais (inclusive impostos) totalizam R\$ 20 milhões por ano ao longo de 10 anos. A taxa mínima de atratividade da empresa investidora é de 12% <sup>aa</sup>. Obtenha: (a) o valor presente líquido do projeto; (b) a taxa interna de retorno do projeto.
16. Um projeto consiste em investir inicialmente R\$ 500 milhões, sem valor residual. Prevê-se uma receita, com as vendas do produto, de R\$ 100 milhões por ano ao longo de 10 anos. Os custos operacionais (inclusive impostos, mas exclusive imposto de renda) totalizam R\$ 20 milhões por ano ao longo de 10 anos. Os investimentos são depreciados linearmente ao longo dos 10 anos de operação, o imposto de renda é de 30% sobre o lucro tributável e a taxa mínima de atratividade da empresa investidora é de 12% <sup>aa</sup>. Obtenha: (a) a despesa anual com o imposto de renda; (b) o lucro anual após o imposto de renda.

17. Um projeto consiste em investir inicialmente R\$ 400 milhões, sem valor residual, mais R\$ 400 milhões (também sem valor residual) no primeiro ano de operação e mais R\$ 400 milhões (também sem valor residual) no segundo ano de operação. Prevê-se um lucro líquido (receita menos despesas menos impostos) de R\$ 200 milhões por ano ao longo de 10 anos, a partir do primeiro ano de operação. A taxa mínima de atratividade da empresa investidora é de 12%<sup>aa</sup>. Obtenha, para o projeto em questão: (a) o valor anual uniforme equivalente (VAUE), ao longo dos dez anos de operações; (b) a relação benefício / custo; (c) o índice de eficiência (VPL/VPI).
18. Está sendo analisado um investimento de R\$ 150 mil, sendo R\$ 90 mil na compra de um terreno e o restante na construção de uma casa. A vida média da construção é de 15 anos, após os quais seu valor residual será nulo. Pretende-se alugar a casa por R\$ 20 mil/ano e gastar R\$ 6 mil/ano na sua manutenção. Estima-se que será possível vender o terreno, após 15 anos, por R\$ 170 mil. A depreciação do investimento na construção é linear, ao longo dos 15 anos, e terrenos não são depreciáveis. O imposto de renda anual sobre o ganho com o aluguel da casa é de 50% sobre a renda tributável. O imposto de renda decorrente da venda do terreno é de 25% sobre o ganho de capital (lucro). Obtenha a taxa interna de retorno do investimento descrito.
19. Considerando a taxa mínima de atratividade igual a 15%a.a., a análise de um projeto indicou um VPI (valor presente do investimento) de R\$ 20 mil e uma relação benefício / custo é igual a 2. Obtenha: (a) o valor presente líquido (VPL) do projeto; (b) qual seria a taxa interna de retorno do projeto se o VPI fosse aumentado para R\$ 40 mil.
20. Na análise econômica de um projeto, para uma empresa cuja taxa mínima de atratividade é igual a 14%, verificou-se um fluxo de caixa uniforme de R\$ 10 milhões por ano a partir do vigésimo ano de operação. Obtenha: (a) de quanto seria reduzido o valor presente líquido (VPL) desse projeto se esse fluxo de caixa uniforme a partir do vigésimo ano fosse desprezado; (b) qual seria o valor futuro desse fluxo de caixa uniforme, no vigésimo ano de operação do projeto.

21. O quadro seguinte apresenta a previsão de vendas de uma empresa e os investimentos necessários para a produção correspondente a essas vendas.

	ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	ano 6	ano 7	ano 8	ano 9	ano 10
Vendas (Mt)		20	25	30	40	60	80	100	150	200	300
Investimentos (US\$ milhões)	100					300					

- A depreciação dos investimentos é linear, à taxa de 20%a.a., e as taxas de imposto de renda e contribuição social incidentes anualmente sobre o lucro tributável totalizam 34%. Os custos operacionais fixos anuais são de US\$ 10 milhões nos 5 primeiros anos e de US\$ 15 milhões nos anos restantes. Os custos operacionais unitários são de US\$ 1,50/t nos 5 primeiros anos e de US\$ 2,00 nos anos restantes. Considerando a taxa mínima de atratividade de 10%a.a. e que o mercado aceitaria um aumento de 20% no preço de venda do produto a partir do ano 6, obtenha o preço mínimo de venda do produto para os 5 primeiros anos. Sugestão: utilize planilha eletrônica ou calculadora programável.
22. A execução de um projeto implica em investir US\$ 4,0 milhões e obter ganhos anuais de US\$ 0,9 milhão durante 20 anos. Considere a taxa mínima de atratividade igual a 15% ao ano, a depreciação linear do investimento ao longo dos 20 anos e a taxa total de 34% referente ao imposto de renda e contribuição social. Para esse projeto, obtenha os seguintes indicadores, após os impostos citados: (a) valor presente líquido; (b) taxa interna de retorno; (c) relação benefício / custo; (d) índice de eficiência (VPL/VPI).
23. A produção de 5 milhões de toneladas anuais durante 15 anos de um certo produto requer um investimento inicial de US\$ 200 milhões, além de um custo operacional de US\$ 10,00/t. Considerando o preço de venda igual a US\$ 30,00/t, a depreciação linear do investimento ao longo do período produtivo, a taxa mínima de atratividade de 15% ao ano e a alíquota de 34% a título de imposto de renda e contribuição social, obtenha: (a) o valor presente líquido (VPL, em US\$ milhões) desse projeto; (b) até que valor mínimo o preço de venda poderia ser reduzido, sem que isso tornasse o projeto antieconômico.

24. Um projeto de engenharia consiste no investimento anual de R\$ 10 milhões ao longo de três anos sucessivos, após os quais haverá operações com lucros líquidos anuais (após todos os impostos) de R\$ 8 milhões ao longo de dez anos e de R\$ 12 milhões nos dez anos subsequentes. A taxa mínima de atratividade é de 11% ao ano. Obtenha: (a) o índice de eficiência do capital ( $VPL / VPI$ ); (b) a variação percentual (indicando se positiva ou negativa) no VPL do projeto no primeiro ano de investimento se for considerado um valor residual, no último ano operacional, de 30% do valor financeiro dos investimentos.



25. Um projeto consiste no aproveitamento energético das quedas existentes no alto curso de um rio, mediante a implantação de uma usina hidrelétrica para atender às necessidades de indústrias da região. As características regionais de demanda e oferta de energia elétrica na região indicaram que a melhor alternativa de potência instalada é a de três grupos geradores de 40 MW cada e o fator de capacidade resultou em 0,55 em relação à energia média, de modo que a geração anual média de energia corresponde a 55% da potência instalada, durante 24 horas por dia, 365 dias por ano. O investimento é de US\$ 50 milhões por grupo gerador, a ser depreciado linearmente nos 25 anos de vida útil do empreendimento. O custo operacional de geração e manutenção é de US\$ 10,00/MWh e existem outras despesas, anuais fixas, de US\$ 60 milhões. (a) Considerando a taxa mínima de atratividade igual a 15%a.a., obtenha o custo total em US\$/MWh da energia elétrica gerada, sem levar em conta o imposto de renda. (b) Considerando a incidência de impostos (de renda e contribuição social) de 34% sobre o lucro tributável, calcule qual deve ser o preço (em US\$/MWh) de venda da energia elétrica gerada, para que a taxa interna de retorno do projeto seja de 15%a.a., após os referidos impostos.
26. Nas condições do item (a) do exercício anterior e considerando um preço de venda igual a US\$ 200/MWh, verifique qual o valor presente líquido (VPL) do projeto em cada uma das hipóteses seguintes, independentes entre si: (I) um valor residual de 50% do investimento inicial; (II) a perpetuação, após os 25 anos, de um fluxo de caixa igual a 90% daquele que vinha sendo obtido anteriormente; (III) após o imposto de renda, igual a 34% do lucro tributável, considerando a depreciação linear dos investimentos em 25 anos.
27. A análise econômica de um projeto de engenharia com horizonte de 20 anos apresentou o valor presente dos investimentos igual a US\$ 100 milhões e uma relação benefício / custo igual a 0,80. Obtenha o valor presente líquido desse projeto, indicando se positivo ou negativo.

28. A análise econômica de um projeto indica um investimento inicial de US\$ 100 milhões, a ser depreciado ao longo dos cinco primeiros anos de operações. Os lucros líquidos anuais nos dez primeiros anos de operações serão de US\$ 30 milhões, antes do imposto de renda e contribuição social, que totalizam 34% do lucro tributável, e serão de US\$ 10 milhões por ano, após o imposto de renda e contribuição social, durante muito tempo a partir do décimo-primeiro ano. A taxa mínima de atratividade é de 12% ao ano. Obtenha: (a) o valor presente líquido (VPL) desse projeto; (b) a variação percentual nesse VPL, indicando se positiva ou negativa, se o investimento inicial for depreciado ao longo dos dez primeiros anos de operação.

29. Para recuperar uma mina em exaustão um minerador necessita investir R\$ 100 milhões na abertura de nova frente de lavra. A extração do minério remanescente, após a realização do investimento referido, pode ser realizada de acordo com as seguintes alternativas:

I. Na primeira alternativa, o minério será totalmente retirado em um ano, a um custo total de R\$ 220 milhões. O minério, após vendido, dará uma receita de R\$ 330 milhões.

II. Na segunda alternativa, o minério será totalmente retirado em dois anos, aos custos totais anuais de R\$ 60 milhões no primeiro ano e de R\$ 215 milhões no segundo ano. As receitas anuais pela venda do minério retirado serão de R\$ 70 milhões no primeiro ano e de R\$ 320 milhões no segundo ano.

Pergunta-se:

a) A que taxas mínimas de atratividade nenhuma das alternativas seria aceita?

b) A que taxa mínima de atratividade as alternativas oferecem a mesma rentabilidade econômica, medida pelo valor presente líquido (VPL)?

c) A que taxas mínimas de atratividade seria preferível a primeira alternativa e a que taxas seria preferível a segunda?

30. Um projeto consiste no investimento de US\$ 200 milhões na produção e venda anuais de 600 mil MWh de energia, a um custo fixo de US\$ 20 milhões por ano e um custo variável de US\$ 30,00 por MWh. Estima-se também que toda a energia gerada será vendida anualmente a um preço de US\$ 150,00 por MWh. As taxas

de imposto de renda e contribuição social sobre o lucro tributável anual totalizam 34%, com depreciação linear ao longo da vida útil de 25 anos, sem valor residual. Obtenha: (a) a relação benefício / custo desse projeto; (b) a variação percentual do valor presente líquido (VPL) desse projeto, indicando se positiva ou negativa, caso fosse aprovada uma isenção de impostos nos primeiros dez anos de produção e venda, após os quais as taxas seriam as mesmas anteriores, mantendo-se a depreciação linear ao longo dos 25 anos; (c) a variação percentual no VPL do projeto inicial, sem isenção de impostos, indicando se positiva ou negativa, caso uma revisão dos estudos indicassem aumentos de 10% nos valores dos investimentos, nos custos fixos, nos custos variáveis e no preço de venda; (d) a variação percentual que se poderia ter no preço de venda, indicando se positiva ou negativa, de modo que a taxa interna de retorno no projeto inicial fosse de 11% ao ano.