



MÓDULO (M1): Análise de Projetos

Conceito

A Análise de Investimentos busca identificar qual a melhor alocação para os recursos financeiro entre as diversas alternativas existentes . Podemos afirmar que essa análise é de suma importância ao se considerar a realização de um investimento, pois as ferramentas utilizadas conseguem mensurar de forma clara, investimentos com prazos, taxas e fluxos de pagamentos distintos, sendo uma ótima ferramenta de apoio a decisão do investidor.

Os métodos de análise de investimentos são:

- **Valor Presente Líquido (VPL);**
- **Taxa Interna de Retorno (TIR);**
- **Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM);**
- ***Payback* Simples;**
- ***Payback* Descontado.**

Custo de Oportunidade e TMA

Conceito

❑ **TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)**: representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que um tomador de dinheiro se propõe a pagar quando faz um financiamento. Em relação investimentos, ela deve ser maior que o Custo de Oportunidade, senão, o investidor racional não tem motivos para realizar. No Brasil, utilizamos muitas vezes a Taxa Selic como a TMA, já que ela é o investimento de menor risco do país.

❑ **CUSTO DE OPORTUNIDADE**: é a opção que foi renunciada, entre as opções que poderiam ter sido feitas. Ela não representa necessariamente uma taxa, mas sim o que foi deixado de lado para ser realizada outra tarefa. No mundo dos investimentos, normalmente dizemos que é uma taxa de retorno, vide que sempre que um investidor realizado uma aplicação financeira, ele também está renunciando outras aplicações ou projetos. Importante notar que o custo de oportunidade é diferente para cada ser humano, vide que as pessoas não possuem as mesmas oportunidades.

VPL – Valor Presente Líquido

Conceito

O **VPL (Valor Presente Líquido)**, em inglês *Net Present Value* (NPV) é o principal método de análise de investimentos. Ele consiste em trazer para a data zero todos os fluxos de caixa de um investimento e somá-los ao valor do investimento inicial, usando como taxa de desconto a TMA (Taxa Mínima de Atratividade) do investidor. Caso o cálculo do VPL seja negativo, isto significa que o projeto não é financeiramente viável (o retorno é pior que a TMA).

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

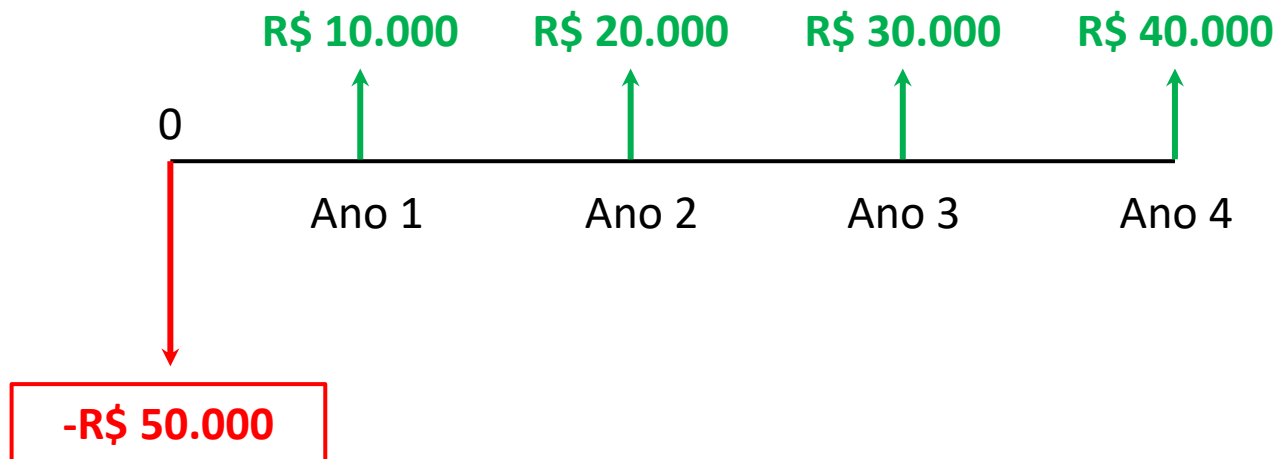
O termo FC_0 representa o fluxo de caixa do período zero (investimento inicial). Normalmente este termo entrará com sinal negativo na equação do VPL.

❑ OBS: Quando estamos analisando dois projetos, escolhemos sempre aquele que possui o maior VPL.

VPL – Valor Presente Líquido

Exemplo



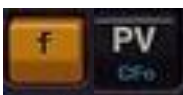
EXEMPLO: Um investidor aplica R\$ 50.000 em um projeto que prevê fluxos de caixa anuais positivos de: R\$ 10.000,00 no primeiro ano; R\$ 20.000,00 no segundo ano; R\$ 30.000,00 no terceiro ano; e R\$ 40.000,00 no quarto ano. Sabendo que a Taxa Mínima de Atratividade do investidor é a Taxa Selic, que está em 10% ao ano, qual o VPL deste projeto?



VPL – Valor Presente Líquido

Solução do Exemplo

Para calcularmos o VPL, precisamos utilizar a função [g] das teclas [PV], [PMT], [FV] para inserir dados e a função [f], para a resposta dos dados inseridos. Como o VPL é uma comparação com outro projeto, além das informações dos fluxos, precisamos inserir a TMA na taxa [i] também.

FLUXO		TECLA		MOTIVO	RESULTADO
50.000	CHS	CF_0 : [g][PV]		Fluxo de Caixa ZERO, ou seja, Valor Presente	
10.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 1	
20.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 2	
30.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 3	
40.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 4	
10		[i]		Taxa TMA	
VPL		NPV: [f][PV]		Valor Presente Líquido	R\$ 25.479,82

TIR – Taxa Interna de Retorno

Conceito

A **Taxa Interna de Retorno (TIR)**, em do inglês *Internal Rate of Return (IRR)*, é a taxa de desconto que **faz com que o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto seja igual a zero**, ou seja, é o retorno do investimento. Assim sendo, se utilizarmos a metodologia da TIR para analisarmos dois projetos, escolhemos aquele que possui a maior Taxa Interna de Retorno. Importante ressaltar que, se estivermos analisando fluxos anuais, a TIR será anual (sua periodicidade é a mesma dos fluxos analisados), se estivermos analisando fluxos mensais, ela será uma taxa mensal.

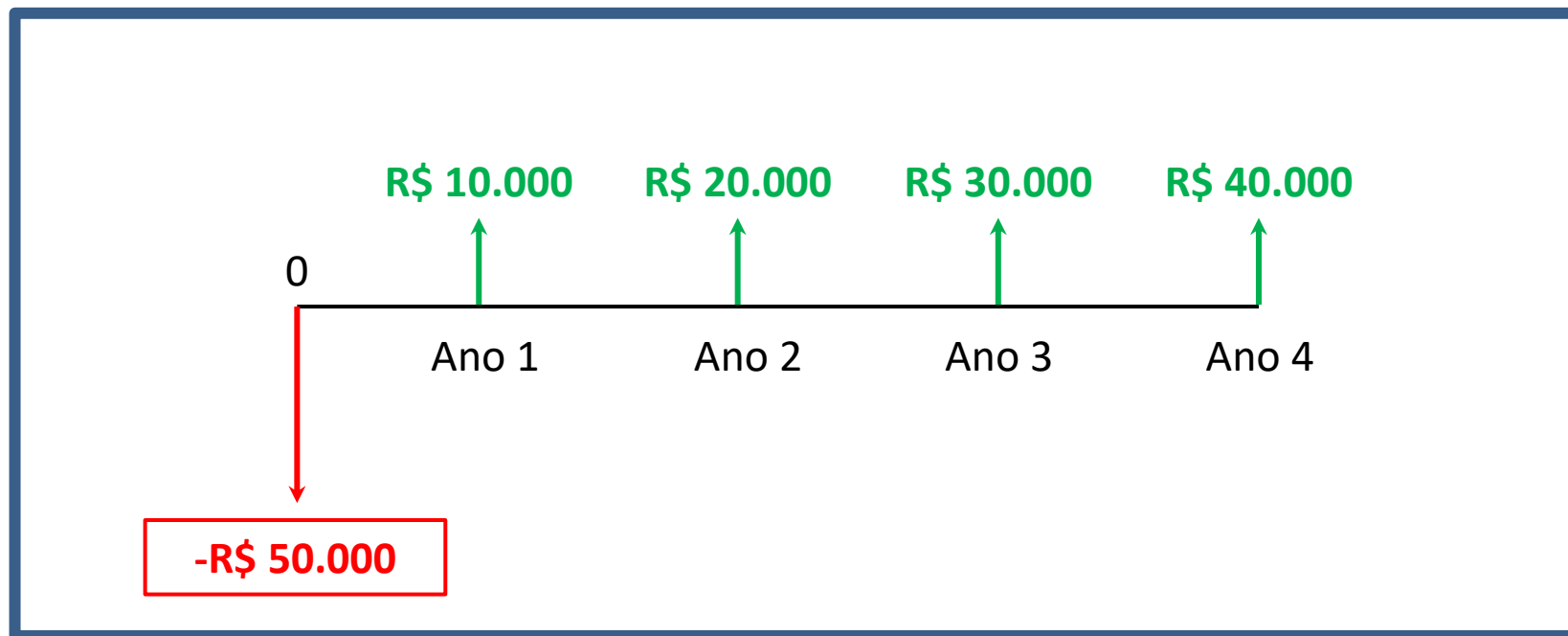
Este estudo considera que os fluxos de caixa do projeto são reinvestidos pela própria TIR, o que acaba sendo um grande problema, pois dificilmente ocorrerá na prática.

$$0 = FC_0 + \frac{FC_1}{(1 + TIR)^1} + \frac{FC_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + TIR)^n}$$

TIR – Taxa Interna de Retorno

Exemplo

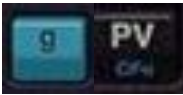
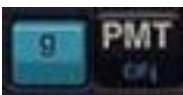
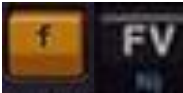
❑ **EXEMPLO:** Um investidor aplica R\$ 50.000 em um projeto que prevê fluxos de caixa anuais positivos de: R\$ 10.000,00 no primeiro ano; R\$ 20.000,00 no segundo ano; R\$ 30.000,00 no terceiro ano; e R\$ 40.000,00 no quarto ano. Qual o retorno do investimento?



TIR – Taxa Interna de Retorno

Solução do Exemplo

Como os fluxos de caixa são distintos, necessitamos calcular inserindo fluxo por fluxo na HP-12C. Desta forma, utilizaremos a função [g] das teclas [PV], [PMT], [FV] para inserir dados e a função [f], para a resposta dos dados inseridos.

FLUXO		TECLA		MOTIVO	RESULTADO
50.000	CHS	CF_0 : [g][PV]		Fluxo de Caixa ZERO, ou seja, Valor Presente	
10.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 1	
20.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 2	
30.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 3	
40.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 4	
TIR		IRR: [f][FV]		Retorno do Investimento	27,27% a.a

Conceito

A TIR tem a vantagem de fornecer a rentabilidade do projeto em um percentual. Esse enfoque é muito mais prático, pois muitos investidores preferem saber qual o percentual de ganho com o investimento (projeto) do que o Valor Presente Líquido.

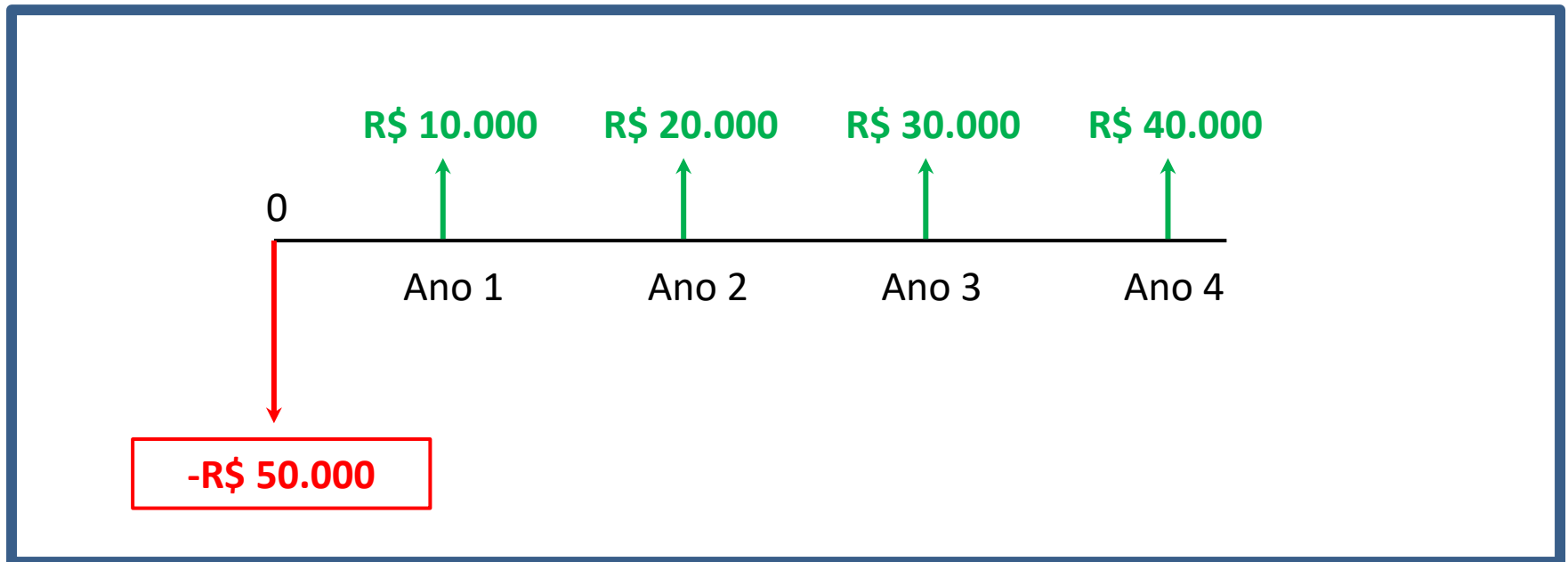
Em outras palavras, é raro ter alguém que pergunte ao assessor de investimentos ou ao gerente de relacionamento qual o VPL de um CDB ou de um Título Público? A pergunta mais comum é quanto rende esse investimento e, nesse sentido, a TIR responde a essa pergunta.

Porém, os critérios de decisão quanto a aceitar ou não um projeto são distintos quando analisamos esse investimento com base no VPL e na TIR.

Relação TIR x VPL

Exemplo

❑ **EXEMPLO:** Voltemos ao exemplo anterior, em que um investidor aplica R\$ 50.000,00 em um projeto que prevê fluxos de caixa anuais positivos de: R\$ 10.000,00 no primeiro ano; R\$ 20.000,00 no segundo ano; R\$ 30.000,00 no terceiro ano; e R\$ 40.000,00 no quarto ano. **Vimos que a TIR do projeto é de 27,27% ao ano e o VPL é de R\$ 25.479,82, com TMA de 10% ao ano.**



Relação TIR x VPL

Solução do Exemplo

Vamos fazer algumas simulações variando a TMA para avaliarmos qual o impacto no VPL e na TIR.

TMA	VPL	TIR	Decisão
0%	50.000,00	27,27%	Aceitar
5%	36.487,63	27,27%	Aceitar
10%	25.479,82	27,27%	Aceitar
15%	16.414,14	27,27%	Aceitar
20%	8.873,46	27,27%	Aceitar
25%	2.544,00	27,27%	Aceitar
27,27%	0,00	27,27%	Indiferente
30%	- 2.813,28	27,27%	Rejeitar
35%	- 7.382,66	27,27%	Rejeitar

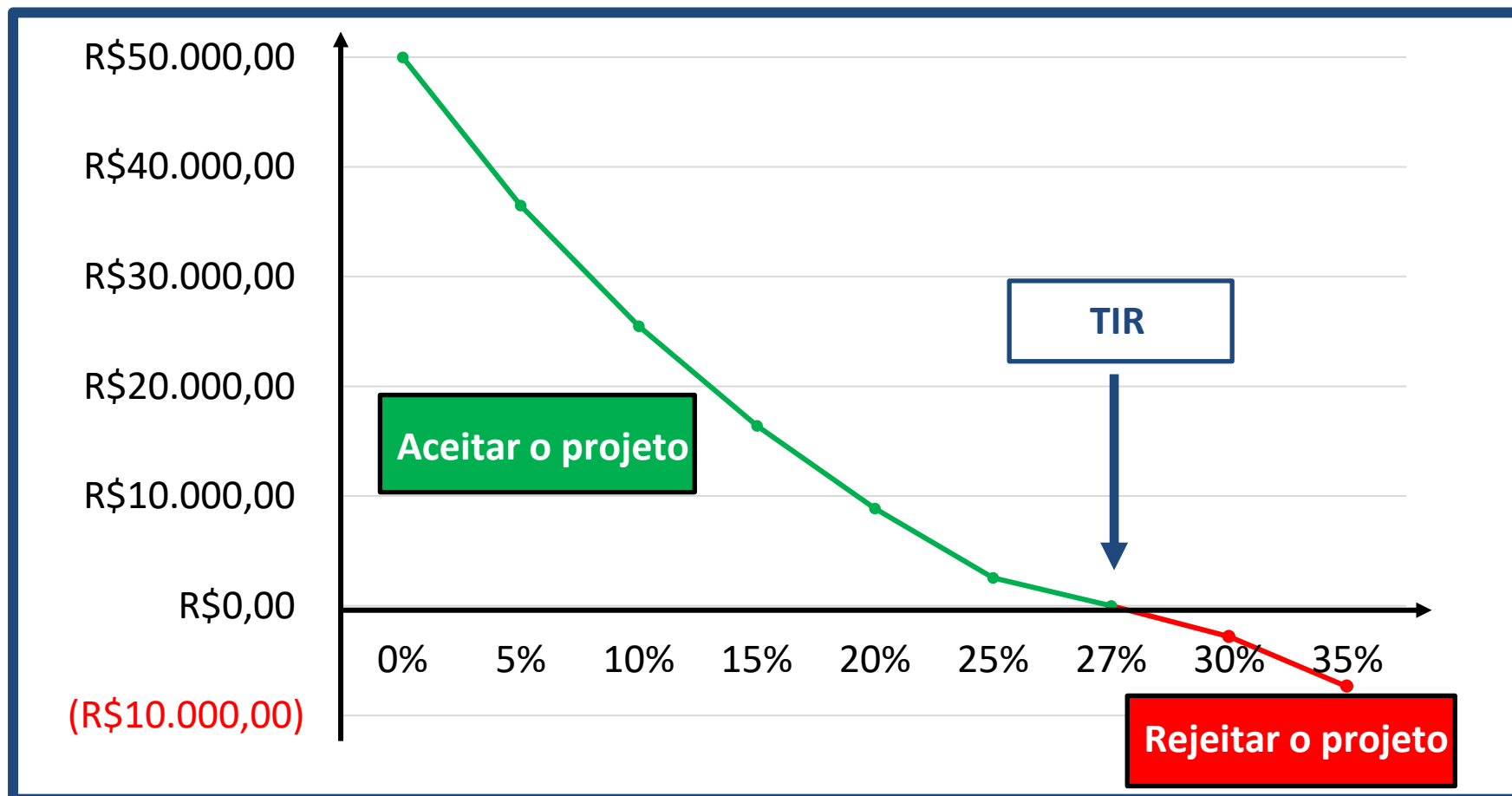
Da tabela anterior, podemos notar os seguintes pontos:

- Conforme a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) vai aumentando, o Valor Presente Líquido vai diminuindo. Isso porque o investimento alternativo vai se tornando cada vez mais atrativo até que, quando a TMA é de 27,27%, o VPL vai a zero e, aumentando ainda mais a TMA, o VPL passa a ser negativo;
- A Taxa Interna de Retorno (TIR) não mudou com a alteração da TMA: Isso acontece porque a TIR não depende da TMA, mas sim apenas dos fluxos de caixa do projeto;
- A decisão de Aceitar ou Rejeitar o projeto é sempre a mesma para o VPL e a TIR, ou seja, enquanto a TIR é superior à TMA, o VPL do projeto é positivo (aceitamos o projeto); quando a TIR é igual à TMA o VPL é zero (indiferente aceitar ou rejeitar o projeto) e, quando a TIR é inferior à TMA, o VPL passa a ser negativo (rejeitamos o projeto).

Relação VPL x TMA

Conceito

Graficamente, a Relação VPL x TMA para esse exemplo pode ser expressa da seguinte forma:



Problemas com o enfoque da TIR

Conceito

Até agora vimos que, se a Taxa Interna de Retorno (TIR) for superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), o Valor Presente Líquido (VPL) será positivo e ambas medidas fornecem o mesmo resultado, que devemos aceitar o projeto. No entanto, a TIR apresenta alguns problemas conceituais, que são:

- **PROBLEMA 1:** A TIR assume que os fluxos de caixa intermediários serão reinvestidos à própria taxa de retorno e na vida real, quando recebemos os fluxos de caixa do projeto, precisamos reinvesti-los. No entanto, não temos como saber de antemão a que taxa conseguiremos reinvestir. Desta forma, surgiu uma solução para contornar esse problema, que foi o cálculo da **TIR Modificada**, que veremos a seguir.
- **PROBLEMA 2:** O fluxo “normal” nos investimentos é termos uma saída de caixa inicial e várias entradas posteriores, como por exemplo, nos pagamentos de cupons dos títulos públicos. Quando isso ocorre, o cálculo da TIR nos leva a uma única resposta. No entanto, se houver mudanças nas direções dos fluxos de caixa, poderá haver mais de uma resposta para a TIR. Nesse caso, o VPL será a medida mais correta, como veremos mais à frente.

TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

Conceito

A Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM) é um método de análise de projetos de investimentos que consiste em trazer os fluxos de caixa negativos para valor presente e levar os fluxos de caixa positivos para valor futuro, gerando desta forma um novo fluxo de caixa convencional e eliminando assim o problema do reinvestimento sempre na mesma taxa, no qual é apresentado no modelo da TIR tradicional.

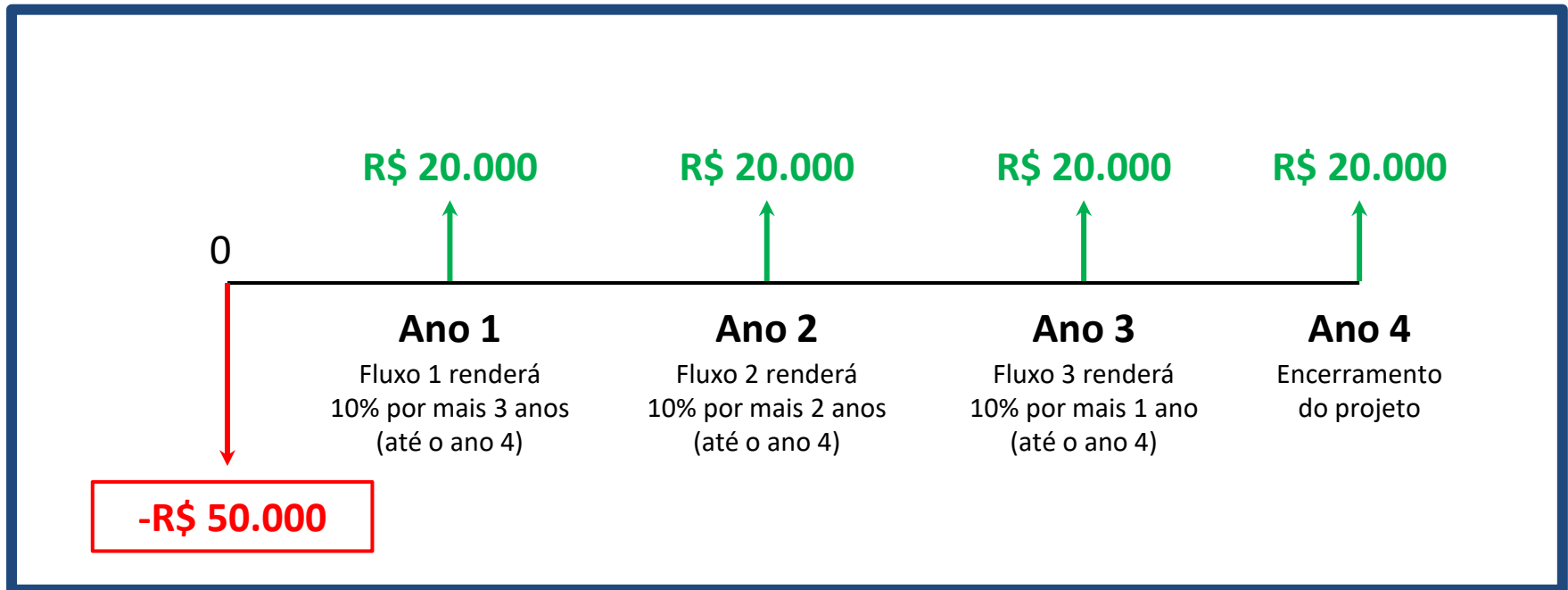
No entanto, a TIR Modificada continua tendo os seguintes problemas:

- Mesmo aplicando em taxas diferentes, jamais saberemos exatamente qual será a taxa futura de captação de recursos e/ou de reinvestimento.
- Quando o fluxo não for tradicional (somente uma mudança de sinal no fluxo de caixa), poderemos ter mais de uma taxa de retorno, devendo assim, ser utilizado o modelo VPL.

TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

Exemplo

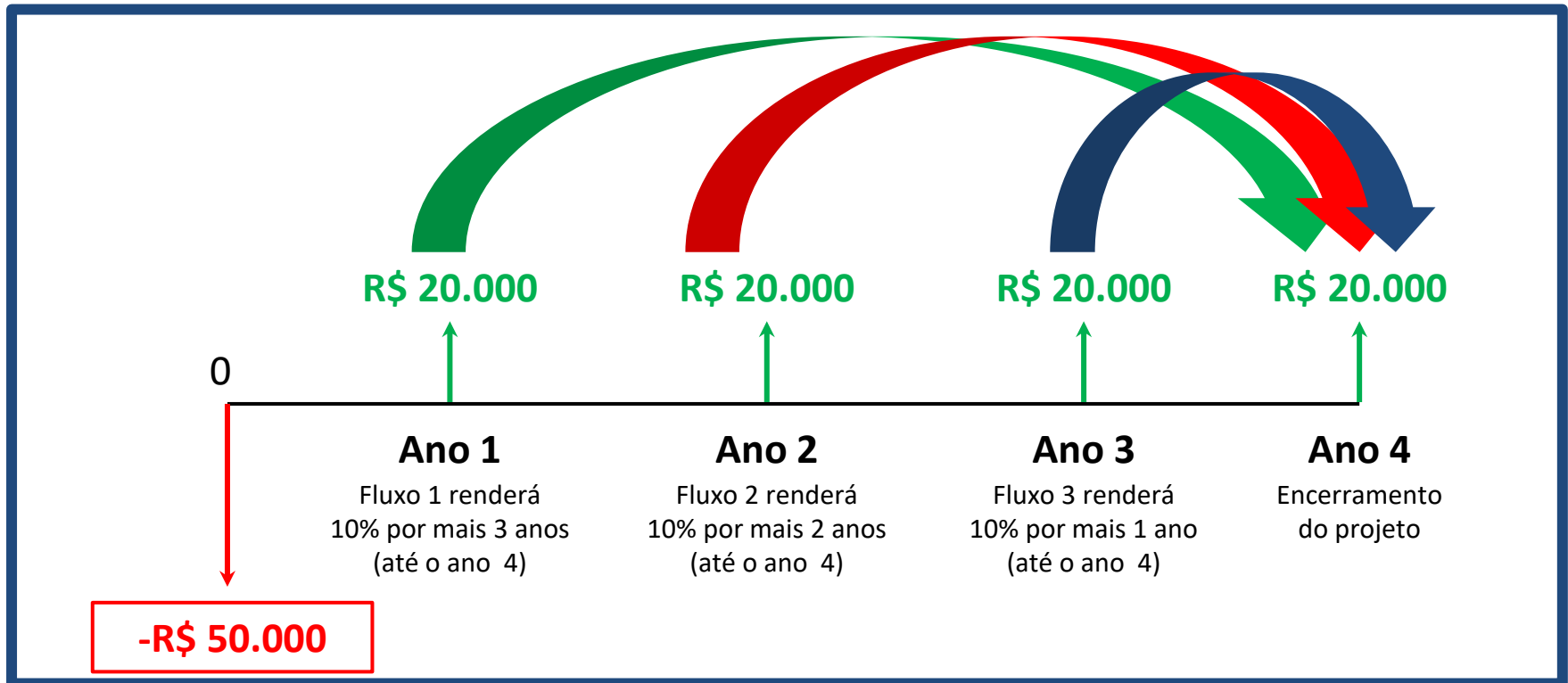
❑ **EXEMPLO:** Um investidor aplica R\$ 50.000,00 em um projeto que prevê fluxos de caixa anuais positivos de R\$ 20.000 pelos próximos 4 anos, sem valor residual. Se o investidor consegue reinvestir esses fluxos à taxa de 10% ao ano, qual a taxa de retorno do projeto?



TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

Solução do Exemplo

Para resolvermos este problema, primeiro precisamos corrigir todos os fluxos positivos para o último ano e soma-los (caso houvesse algum negativo, este deveria ser trazido a valor presente e somado ao CF_0). Desta forma, ao invés de termos 4 fluxos positivos, teremos somente 1 fluxo no último ano.



TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

Solução do Exemplo

Conforme mencionado, devemos corrigir os R\$ 20.000,00 dos anos 1, 2 e 3 até o último período, e acrescentar o ano 4, transformando assim tudo em um só valor no último ano. Este cálculo possui o mesmo significado que “uma pessoa irá investir durante 4 anos, R\$ 20.000 a uma taxa de 10%a.a. Qual o valor final que ela terá?”

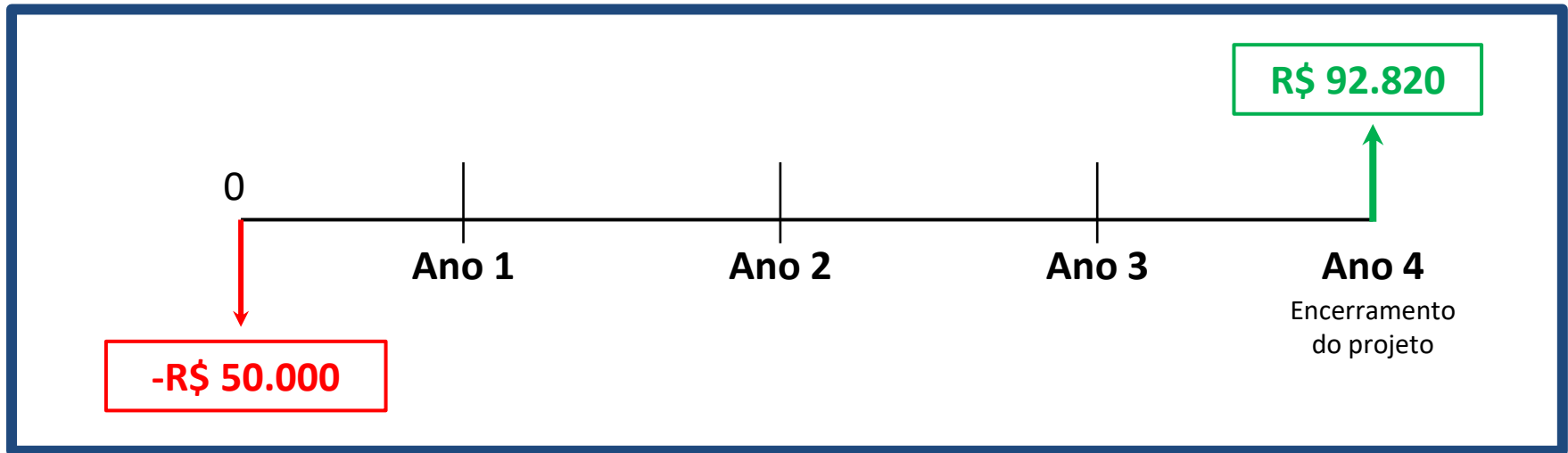
❑ CÁLCULO:

- $n = 4$ (anos)
- $i = 10$ (ao ano)
- $PV = 0$
- $PMT = -20.000$ [CHS]
- $FV = ? = 92.820,00$

TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

Exemplo

Agora que já calculamos qual o valor corrigido de todos os fluxos, podemos enxergar da seguinte forma o problema:



Por fim, calculamos o retorno (i) deste investimento, que é o que buscamos:

- PV = 50.000 [CHS]
- PMT = 0
- FV = + 92.820
- n = 4 anos
- $i = ? = 16,73\%$ ao ano, esta é a TIR Modificada.

O conceito de **Múltiplas TIR** surge quando os fluxos de caixa de um projeto alternam entre valores positivos e negativos ao longo do tempo, tornando o assim, mais completo. Nestes casos, poderá existir mais de uma taxa de retorno que tornaria o VPL dos fluxos de caixa igual a zero.

Quando há múltiplas TIR, pode haver dificuldades na interpretação dos resultados. Nesses casos, é importante considerar outros critérios de avaliação, como o Valor Presente Líquido (VPL) ou a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), para tomar uma decisão informada sobre o investimento.

Portanto, já entendemos da possibilidade de termos mais de uma taxa de retorno e utilizando a **REGRA DE DESCARTES**, podemos identificar o número máximo possível de TIRs. Esta regra afirma que o número máximo de TIRs possíveis em um projeto é igual ao número de mudanças de sinal nos fluxos de caixa menos um, ou seja, $N-1$, onde N é o número total de fluxos de caixa que alternam entre positivos e negativos. Vale ressaltar que ela não identifica o número de TIRs, mas sim, que ela **identifica o número máximo possível.**

Regra de Norstrom

Já a **REGRA DE NORSTROM** é uma abordagem utilizada para determinar se um investimento possui uma **única TIR real e positiva, mesmo havendo diversas mudanças de sinal no seu fluxo de caixa**. Para sabermos se há uma única TIR Real e Positiva, devemos seguir a seguinte regra de bolo:

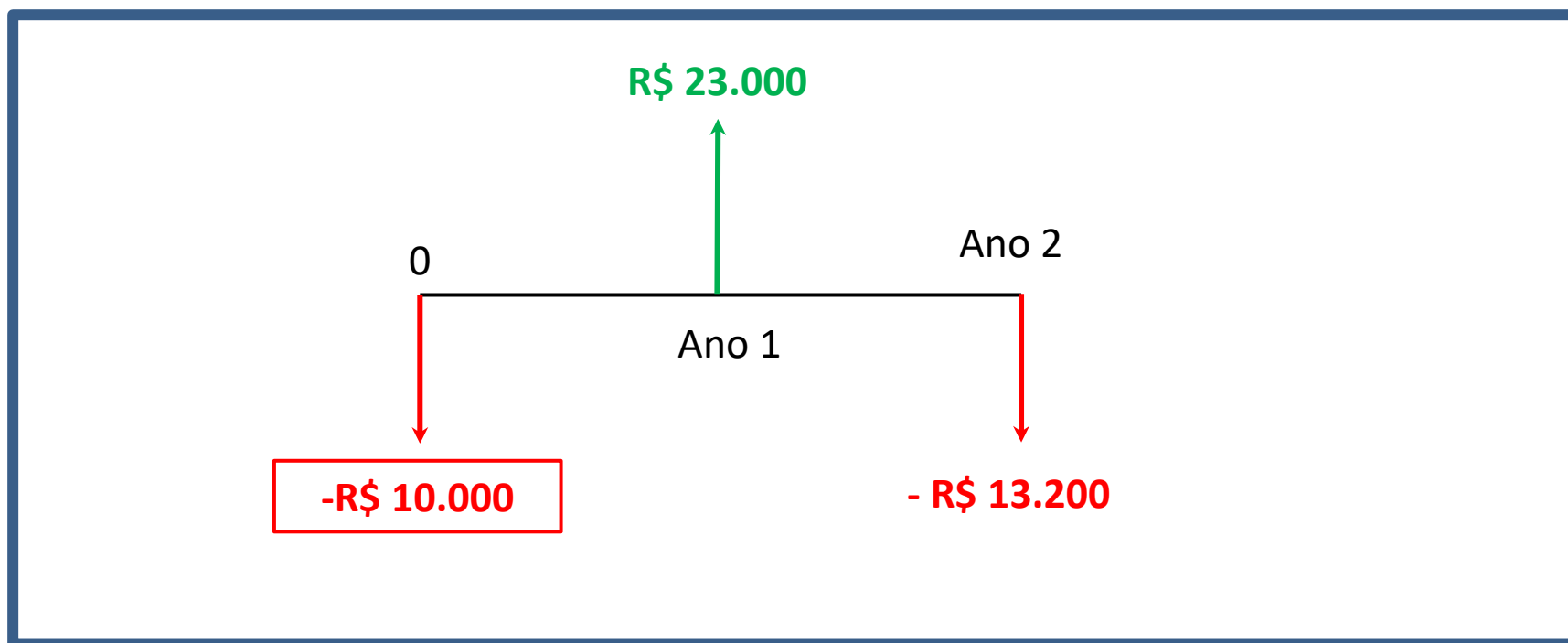
- O capital inicial (FC0) do investimento deve ser negativo, indicando um desembolso inicial de caixa;
- O capital acumulado na data terminal (n) do projeto deve ser positivo, ou seja, a soma total dos fluxos de caixa acumulados até esse ponto deve ser positiva;
- O fluxo de caixa formado pelos capitais acumulados ao longo do tempo deve ter apenas uma mudança de sinal, ou seja, deve haver um único ponto em que a soma acumulada muda de negativa para positiva (ou vice-versa).

Se essas três condições forem atendidas, o investimento terá uma única TIR real e positiva. A regra de Norstrom se baseia na análise do fluxo de caixa acumulado ao longo do tempo para determinar a existência dessa TIR única. Desta forma, esta regra não fornece diretamente o valor da TIR ou a forma de calculá-la, mas estabelece critérios que indicam a possibilidade de existência de uma única TIR real e positiva com base nas características do fluxo de caixa.

Múltiplas TIRs

Exemplo

❑ **EXEMPLO:** Seja um projeto que tem desembolso inicial de R\$ 10.000,00, entrada ao final do ano 1 de R\$ 23.000,00 e saída no final do ano 2 de R\$ 13.200,00, conforme fluxo de caixa a seguir.



Solução do Exemplo

O problema apresentado pode apresentar até duas TIR, pois, pela regra de descartes há duas mudanças de sinal. Utilizando a regra de Norstrom, percebemos que há de fato mais de uma resposta. Com a tabela abaixo, ficará mais claro a análise dessas duas regras.

ANO	CAPITAL	CAPITAL ACUMULADO	SINAL DO ACUMULADO
0	- 10.000	-10.000	NEGATIVO
1	+23.000	+13.000	POSITIVO
2	- 13.200	-200	NEGATIVO

☐ REGRA DE NORSTROM:

- (1) Capital Inicial é negativo? SIM
- (2) Capital acumulado no final é positivo? NÃO
- (3) Fluxo de caixa acumulado teve uma única mudança de sinal? NÃO

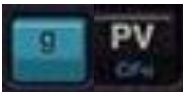
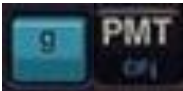
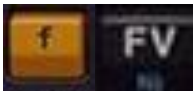
☐ Conclusão: como teve pelo menos uma das 3 perguntas com resposta de “NÃO”, o problema apresenta múltiplas TIRs.

Múltiplas TIRs

Solução do Exemplo

Utilizando a HP-12C para calcular a TIR de forma tradicional, poderemos nos deparar com duas respostas possíveis. A primeira com a HP-12C nos retornando como resposta o valor de 10%. Já a segunda, retornando uma mensagem de erro (ERROR 3).

Se ocorrer a segunda mensagem, a sua HP-12C não está com problema, ela simplesmente está informando que não é possível calcular da forma tradicional.

FLUXO		TECLA		MOTIVO	RESULTADO
10.000	CHS	CF_0 : [g][PV]		Fluxo de Caixa ZERO, ou seja, Valor Presente	
23.000		CF_j : [g][PMT]		Recebimento do Ano 1	
13.200	CHS	CF_j : [g][PMT]		Saída do Ano 2	
TIR		IRR: [f][FV]		Retorno do Investimento	<u>10% a.a. (*)</u>

Solução do Exemplo

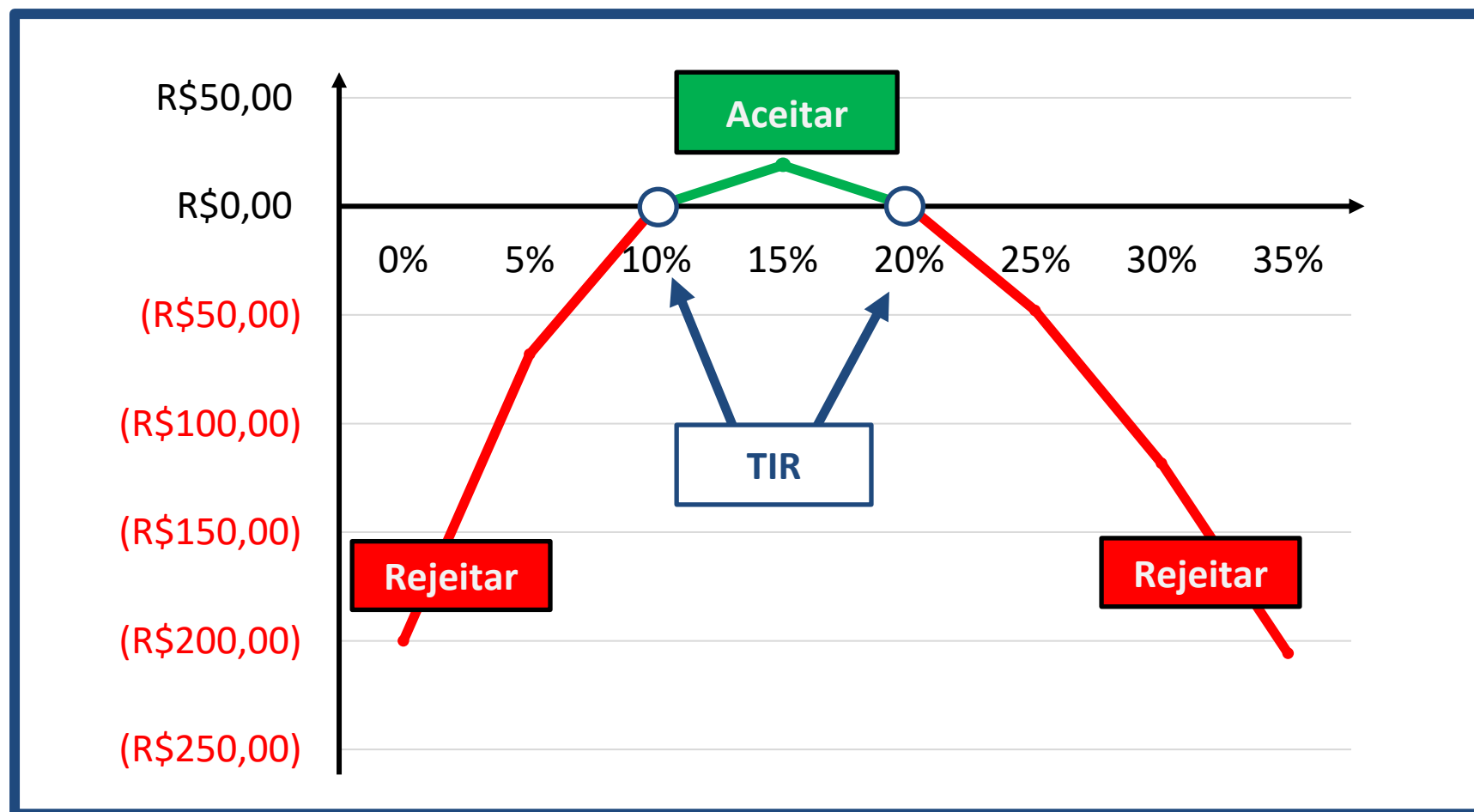
Vamos fazer algumas simulações variando a TMA para avaliarmos qual o impacto no VPL e na TIR.

TMA	VPL	TIR	Decisão
0%	- 200,00	10%	Rejeitar
5%	- 68,03	10%	Rejeitar
10%	0,00	10%	Indiferente
15%	18,90	10%	Aceitar
20%	0,00	10%	Indiferente
25%	- 48,00	10%	Rejeitar
30%	- 118,34	10%	Rejeitar
35%	- 205,76	10%	Rejeitar

Múltiplas TIRs

Exemplo (Gráfico)

Podemos apresentar graficamente a Relação VPL x TMA da seguinte forma:



Da tabela anterior, podemos notar os seguintes pontos:

- **O Valor Presente Líquido (VPL) é zero em dois pontos.** Eles ocorreram quando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) **foi 10%** e quando **foi 20%, indicando a existência de 2 Taxas Internas de Retorno (TIR).**
- Pela análise da TIR, o critério de decisão mudou mais de uma vez, que foram:
 - Para TMAs inferiores a 10%: a decisão seria rejeitar
 - Para TMAs entre 10% e 20%: a decisão seria aceitar
 - Para TMAs superiores a 20%: a decisão seria rejeitar
 - OBS: Todas essas decisões devem ser tomadas baseadas no VPL e não na TIR.
- Como regra geral, reversões ou mudanças de sinal levarão à existência de múltiplas TIRs. Quando houver mudanças de sinal durante a vida útil do projeto (excetuando o fluxo de caixa negativo inicial), é provável que haja mais de um TIR aceitável, como nesse exemplo que estamos analisando.
- É possível que um projeto com n mudanças de sinal no seu fluxo, tenha apenas uma TIR e para isso, deve-se analisar primeiramente pela **REGRA DE DESCARTES** e posteriormente, pela **REGRA DE NORSTROM**.

Conceito

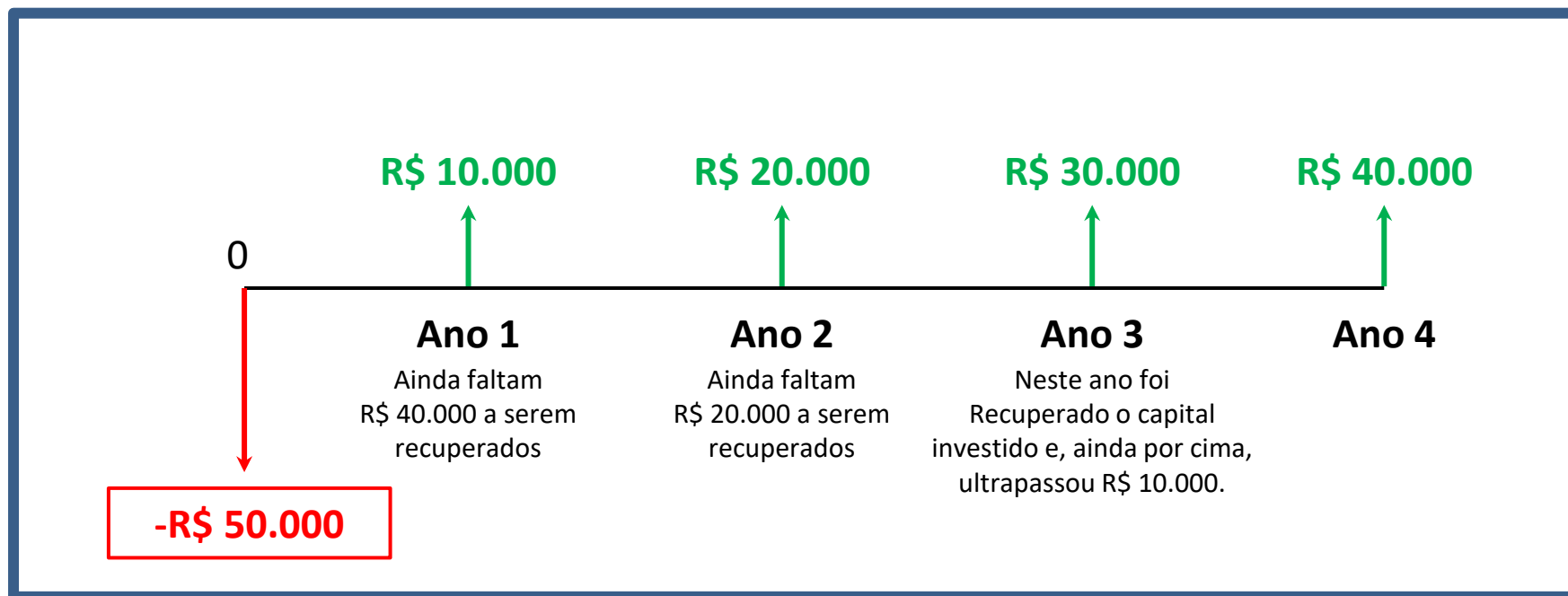
O *Payback*, também chamado de “**Payback Simples**”, é o período de tempo necessário para que as entradas de caixa do projeto se igualem ao valor a ser investido, ou seja, o tempo de recuperação do investimento realizado. Diferentemente das análises de VPL e da TIR, no qual, entre dois projetos, escolhemos aquele que der o maior resultado, pela análise do *Payback*, devemos escolher aquele que dará o menor número.

Importante ressaltar que, após o retorno do capital, o *Payback* ignora todos os fluxos de caixa de restante, seguindo a premissa de “depois que recuperar meu capital, o que vier é lucro”.

❑ **CÁLCULO**: para descobrirmos o *Payback*, devemos somar os fluxos de caixa, com seus respectivos sinais (entradas, positivo; saídas, negativo) até ele ser zerado. Poderá ocorrer que, ao somar um dos fluxos de caixa, o valor ultrapasse o valor investido (tornar a soma positiva). Desta forma, deve se utilizar o valor financeiro do último período proporcional ao necessário para zerar o fluxo.

Exemplo

❑ **EXEMPLO:** Um investidor aplica R\$ 50.000 em um projeto A que prevê fluxos de caixa anuais positivos de: R\$ 10.000,00 no primeiro ano; R\$ 20.000,00 no segundo ano; R\$ 30.000,00 no terceiro ano; e R\$ 40.000,00 no quarto ano. Qual o *Payback* do investimento?



Solução do Exemplo

A maneira mais fácil de se calcular o *Payback* é realizar uma tabela e ir somando os fluxos de caixa, até zerar a aplicação ou deixar positiva (para posteriormente, fazer a proporcionalidade do período):

Período	0	1	2	3	4
Fluxo A (R\$)	-50.000	+10.000	+20.000	+30.000	+40.000
Somatório A	-50.000	-40.000	-20.000	+10.000	

Podemos notar que o capital foi recuperado no terceiro ano e, além disso, que “sobrou” R\$ 10 mil (o conceito de Payback é recuperar o capital investido). Ou seja, o que precisava para recuperar o capital investido, não eram os R\$ 30 mil do terceiro ano, mas R\$ 20 mil (devemos olhar para o ano anterior ao fluxo que ficou positivo). Desta forma, fazemos uma regra de três com o que faltou do “ano 2” com o valor recebido do ano 3:

$$\text{Payback} = \frac{20.000}{30.000} = 0,66 \text{ ano} + 2 \text{ anos} = 2,66 \text{ anos}$$

Payback Modificado (Descontado)

Conceito

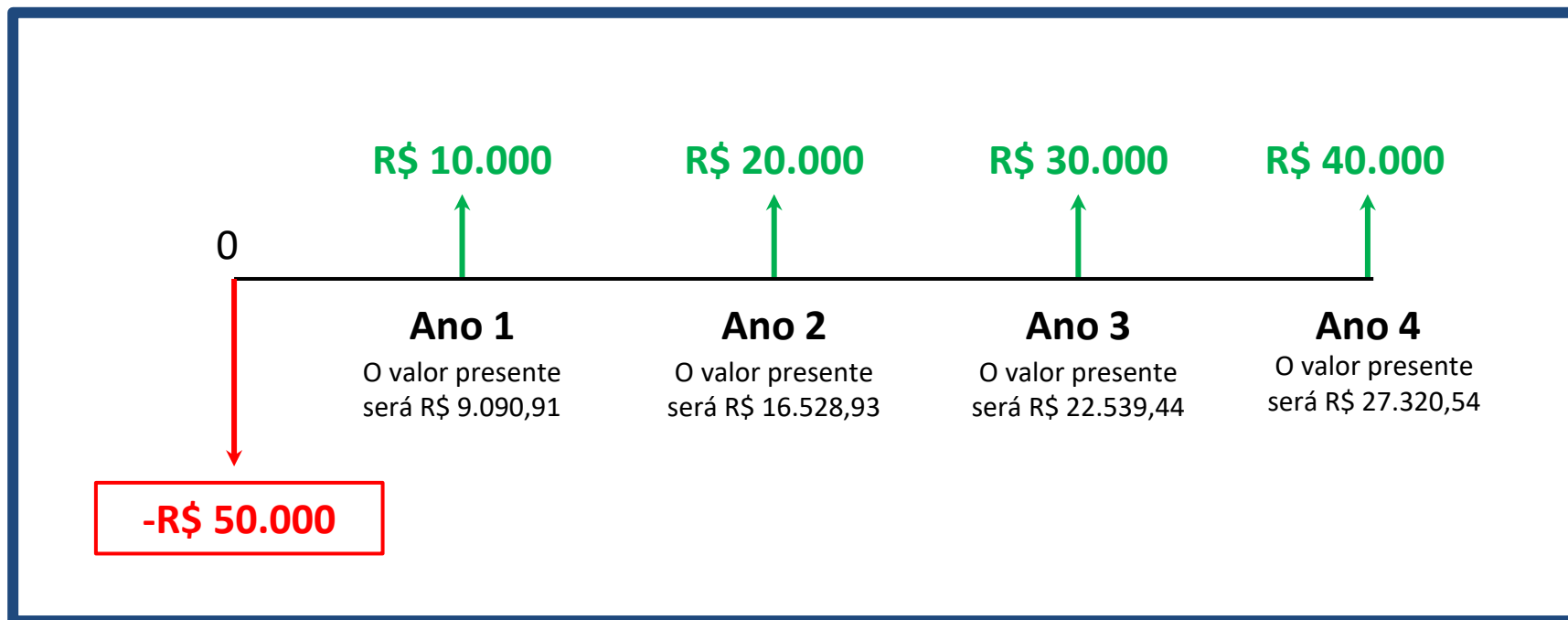
O “Payback Descontado” vem a consertar um problema primário do “Payback Simples”: o valor do dinheiro no tempo. Desta forma, o “Payback Descontado” traz a valor presente, todos os fluxos de caixa, para depois aplicar o mesmo conceito do “Payback Simples”, ou seja, ele é o período de tempo necessário para recuperar o investimento, avaliando-se os fluxos de caixa descontados.

❑ CÁLCULO: para descobrirmos o Payback Descontado, devemos primeiramente, trazer cada fluxo de caixa a valor presente ($[n]$, $[i]$, $[PV]$, $[PMT]$ e $[FV]$). Após sabermos isso, o cálculo passa a ser o mesmo do “Payback Simples”, ou seja, somar os fluxos de caixa, com seus respectivos sinais (entradas, positivo; saídas, negativo) até ele ser zerado. Poderá ocorrer que, ao somar um dos fluxos de caixa, o valor ultrapasse o valor investido (tornar a soma positiva). Desta forma, deve se utilizar o valor financeiro do último período proporcional ao necessário para zerar o fluxo.

Payback Modificado (Descontado)

Exemplo

❑ **EXEMPLO:** Um investidor aplica R\$ 50.000 em um projeto A que prevê fluxos de caixa anuais positivos de: R\$ 10.000,00 no primeiro ano; R\$ 20.000,00 no segundo ano; R\$ 30.000,00 no terceiro ano; e R\$ 40.000,00 no quarto ano. Sabendo que a TMA está 10% ao ano, qual o *Payback* Descontado do investimento?



Payback Modificado (Descontado)

Solução do Exemplo

Primeiramente, devemos trazer para valor presente, cada fluxo de caixa, gerando um novo fluxo de caixa:

PV do Fluxo 1	PV do Fluxo 2	PV do Fluxo 3	PV do Fluxo 4
<ul style="list-style-type: none">➤ $FV_1 = 10.000$➤ $PMT = 0$➤ $n = 1$➤ $i = 10$➤ $PV = ? = 9.090,91$	<ul style="list-style-type: none">➤ $FV_2 = 20.000$➤ $PMT = 0$➤ $n = 2$➤ $i = 10$➤ $PV = ? = 16.528,93$	<ul style="list-style-type: none">➤ $FV_3 = 30.000$➤ $PMT = 0$➤ $n = 3$➤ $i = 10$➤ $PV = ? = 22.529,44$	<ul style="list-style-type: none">➤ $FV_4 = 40.000$➤ $PMT = 0$➤ $n = 4$➤ $i = 10$➤ $PV = ? = 27.320,54$

Timeline diagram showing cash flows:

- Year 0: $-R\$ 50.000$
- Year 1: $R\$ 9.090,91$
- Year 2: $R\$ 16.528,93$
- Year 3: $R\$ 22.529,44$
- Year 4: $R\$ 27.320,54$

Payback Modificado (Descontado)

Solução do Exemplo

Agora que temos o novo fluxo, fazemos a mesma tabela para do Payback Simples, mas utilizando o valor presente de cada fluxo de caixa:

Período	0	1	2	3	4
Fluxo A (R\$)	-50.000	+9.090,91	+16.528,93	+22.529,44	+27.320,54
Somatório A	-50.000	-40.909,10	-24.380,20	-1.850,72	+25.469,82

Trazendo os fluxos a valor presente a uma taxa de 10% ao ano, o Payback saiu de 2 anos e pouco, para mais de 3 anos. Da mesma forma, por ter ficado um saldo positivo, devemos fazer uma regra de três com o que faltou do “ano 3” com o valor recebido do ano 4 (ano que zerou o fluxo e ficou positivo):

$$\text{Payback Descontado} = \frac{1.850,72}{27.320,54} = 0,07 \text{ ano} + 3 \text{ anos} = 3,07 \text{ anos}$$

Conceito

O EBITDA (“*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*”) é um indicador financeiro bastante utilizado pelas empresas de capital aberto e pelos analistas de mercado que representa o lucro operacional de uma companhia. A sua tradução seria **Lucros Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização** (LAJIDA em português).

O EBITDA é utilizado para diversas análises, pois consegue demonstrar se a empresa está sendo bem gerida e também a sua capacidade de pagamento de dívidas. Com isso, podemos utilizar esse conceito de algumas formas:

- **Margem EBITDA**: este indicador demonstra a eficiência operacional da companhia, bastando dividir o lucro operacional (EBITDA) pela receita líquida. Por exemplo, se a empresa X tem uma receita de R\$ 100 mil e um EBITDA de R\$ 40.000,00, temos que: $R\$ 40.000,00 / R\$ 100.000,00 = 0,40$. Portanto, a margem EBITDA é de 40%.
- **Dívida Líquida/EBITDA**: este indicador serve para analisar a solvência da empresa, demonstrando em quantos anos a dívida líquida seria quitada através da geração. Por exemplo, se a empresa Y tem uma Dívida Líquida de R\$ 80.000,00 e um EBITDA de R\$ 40.000,00, temos que: $R\$ 80.000,00 / R\$ 40.000,00 = 2$. Portanto, a dívida poderia ser paga em 2 anos através da geração de caixa.

EBITDA (LAJIDA)

Cálculo do EBITDA

 SUBTRAIR O OPERACIONAL	(+)	RECEITA OPERACIONAL BRUTA
	(-)	Impostos Incidentes sobre Vendas (tais como PIS/COFINS)
SOMAR O NÃO OPERACIONAL	(=)	Receita Líquida de Vendas
	(-)	Custo dos Produtos Vendidos
	(-)	Despesas Operacionais (Vendas, Administrativas, Outras)
	(=)	EBITDA (LAJIDA) = LUCRO OPERACIONAL AJUSTADO
	(-)	Despesas/Receitas Financeiras (tais como Juros e JCP)
	(-)	Depreciação e Amortização (*)
	(-)	Tributos (IRPJ e CSLL)
	(=)	RESULTADO LÍQUIDO

❑ **OBS:** A Depreciação e a Amortização são despesas operacionais contábeis, ou seja, não tem impacto no caixa da companhia, mas desta forma fica mais claro o cálculo.

Exemplo

A empresa *RToro Education S/A* obteve no seu último ano fiscal, os seguintes resultados financeiros:

- Receita Líquida: R\$ 100.000,00
- Despesas com fornecedores: R\$ 60.000,00
- Despesas operacionais: R\$ 17.000,00
- Despesas financeiras: R\$ 4.000,00
- Depreciação: R\$ 4.000,00
- Amortização: R\$ 2.000,00
- Impostos (IRPJ e CSLL): R\$ 7.000,00
- Lucro Líquido: R\$ 6.000,00

Desta forma, qual foi o valor do seu EBITDA?

EBITDA (LAJIDA)

Solução do Exemplo

O **EBITDA**, também chamado de LAJIDA, pode ser calculado partindo tanto da sua Receita Operacional (descontando seus custos operacionais), quanto do seu Lucro Líquido (adicionando a parte não operacional: Juros, Impostos, Depreciações e Amortizações). Desta forma, mostraremos das duas formas para chegarmos na resposta de R\$ 23.000,00:

R\$ 100.000,00		RECEITA LÍQUIDA
(-)	R\$ 60.000,00	Despesas com Fornecedores
(-)	R\$ 17.000,00	Despesas Operacionais
(=)	R\$ 23.000,00	EBITDA (LAJIDA)
(+)	R\$ 4.000,00	Juros (Despesas Financeiras)
(+)	R\$ 7.000,00	Impostos (IRPJ e CSLL)
(+)	R\$ 4.000,00	Depreciação
(+)	R\$ 2.000,00	Amortização
R\$ 6.000,00		LUCRO LÍQUIDO

CMPC – Custo Médio Ponderado de Capital

Conceito

O CMPC (em inglês WACC – *Weighted Average Capital Cost*) representa a média do custo de capitais próprios e de capitais de terceiros de uma empresa. São esses capitais que sustentam a companhia, seja por meio de financiamento (capital de terceiros) ou investimentos internos (capital próprio), sendo que cada fonte tem um peso na Estrutura de Capital.

$$\text{CMPC} = \left(\frac{\text{PL}}{\text{PL} + \text{D}} \right) \times \text{RP} + \left(\frac{\text{D}}{\text{PL} + \text{D}} \right) \times \text{RT} \times (1 - \text{IR})$$

The diagram illustrates the WACC formula with color-coded components and arrows pointing to their definitions:

- Green components:** $\frac{\text{PL}}{\text{PL} + \text{D}}$ is labeled "Peso do Capital Próprio" (Weight of Equity Capital). RP is labeled "Retorno Requerido pelos acionistas (CAPM)" (Return Required by Shareholders (CAPM)).
- Red components:** $\frac{\text{D}}{\text{PL} + \text{D}}$ is labeled "Peso do Capital de Terceiros" (Weight of Debt Capital). RT is labeled "Custo do Capital de Terceiros" (Cost of Debt Capital).
- Blue component:** $(1 - \text{IR})$ is labeled "Benefício Fiscal" (Tax Benefit).

▣ Onde:

- **PL:** Patrimônio Líquido
- **D:** Dívidas
- **PL + D =** Total de Ativos
- **RP:** Retorno do Capital Próprio (CAPM das ações)
- **RT:** Retorno de Terceiros (YTM de debêntures)
- **IR =** Alíquota do imposto de renda

❑ VPL (Valor Presente Líquido):

- VPL maior que zero: o projeto gera mais lucro que a TMA, devemos aceitá-lo;
- VPL menor que zero: o projeto gera menos lucro que a TMA, devemos negá-lo;
- VPL igual a zero: O projeto remunera apenas a TMA, sendo indiferente a escolha.

❑ TIR (Taxa Interna de Retorno):

- TIR maior que TMA: o projeto rende mais que a TMA, devemos aceitá-lo;
- TIR menor que TMA: o projeto rende menos que a TMA, devemos negá-lo;
- TIR igual a TMA: O projeto rende igual a TMA, sendo indiferente a escolha.

Método de Análise de Investimentos

Resumo

❑ VPL (Valor Presente Líquido):

- VPL maior que zero: o projeto gera mais lucro que a TMA, devemos aceitá-lo;
- VPL menor que zero: o projeto gera menos lucro que a TMA, devemos negá-lo;
- VPL igual a zero: O projeto remunera apenas a TMA, sendo indiferente a escolha.

❑ TIR e a TIRM (Taxa Interna de Retorno e Modificada):

- É a taxa que faz com que o VPL seja zero!
- A TIR supõe que os fluxos de caixa serão reinvestido pela própria taxa da TIR. Já a TIRM corrige esta falha fazendo com que os fluxos sejam reinvestidos em taxas estipuladas pelo próprio investidor.

❑ PAYBACK e PAYBACK Descontado:

- O *Payback* calcula o tempo necessário para recuperar o capital investido, sem considerar o valor do dinheiro no tempo. Já o *Payback* Descontado, traz a valor presente todos os fluxos de caixa, considerando o valor do dinheiro no tempo.

❑ WACC (Custo Médio Ponderado de Capital):

- O Custo do Capital Próprio (RP) pode ser mensurado por CAPM;
- O Custo do Capital de Terceiros (RT) pode ser calculado por YTM.