

**Anexo I:**  
**Memorial de Cálculo da**  
**Taxa Interna de Retorno**  
**e do Fluxo de Caixa**  
**Marginal**

Este anexo contém as informações complementares do Relatório de Auditoria nº 02/2023 – DIAPC/COATP/SUBCI/CGDF, em relação ao memorial de cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR) e do Fluxo de Caixa Marginal (FCM).

## **TAXA INTERNA DE RETORNO**

Como o contrato de concessão dos cemitérios não definiu qual taxa interna de retorno adotar nos casos de reequilíbrio econômico-financeiro, a Taxa Interna de Retorno será representada pelo Custo Médio Ponderado de Capital (CMPM ou *WACC*).

O WACC (Weighted Average Capital Cost) e o Fluxo de Caixa Descontado são ferramentas de análise criadas pelo setor privado para avaliação de investimentos, ativos, empresas e projetos que utilizam o conceito do valor do dinheiro no tempo. Mesmo tratando-se de modelo matemático, elas envolvem incertezas (expectativa de resultados futuros).

Essas ferramentas são aceitas para a modelagem econômico-financeira de concessões e PPPs. O WACC é o retorno mínimo que os investidores esperam receber para remunerar o custo de oportunidade dos recursos aplicados. O custo de oportunidade é uma comparação de alternativas financeiras de riscos próximos.

O cálculo do WACC é representado pela fórmula abaixo:

$$WACC = \frac{D}{D + E} (1 - T_m)(K_d) + \frac{E}{D + E} (K_e)$$

Onde:

- D = valor de dívida
- E = valor de capital próprio
- $T_m$  = taxa marginal de imposto
- $K_d$  = custo da dívida
- $K_e$  = custo do Capital Próprio

E o Custo do Capital Próprio ( $K_e$ ), por sua vez, é o somatório da Taxa Livre de Risco (Títulos Públicos) mais o prêmio pelos riscos de investir em determinado setor. O  $K_e$  é representado pelo Modelo CAPM:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p$$

Em que:

- $K_e$  = retorno esperado da ação (custo de capital próprio);
- $R_f$  = retorno do ativo livre de risco;
- $\beta$  = sensibilidade da ação em relação ao mercado de ações;
- $R_m$  = retorno esperado para a carteira de mercado; e
- $R_p$  = risco país.

Há algumas diferenças metodológicas no cálculo do Custo do Capital Próprio ( $K_e$ ). Normalmente, os mercados emergentes - como o Brasil - utilizam o modelo internacionalizado (dados da economia dos Estados Unidos), por possuírem dados históricos longos e mais confiáveis.

Por isso, o TCDF baseia-se nos seguintes parâmetros:

$R_f$  = Bonds do Tesouro Americano (média móvel de 24 meses);

$B$  = beta do setor do projeto em análise, ou média ponderada dos setores envolvidos;

Prêmio de Risco de Mercado ( $R_m - R_f$ ) = média geométrica dos retornos do S&P500, com o  $R_f$  sendo os T-Bonds desde 1928.

$R_p$  = Índice EMBI (Emerging Markets Bond Index Plus - JP Morgan)

Segue-se para a definição de cada um desses parâmetros.

- 1) Valor do Capital de Terceiros (D - Dívida) e Valor do Capital Próprio (E)

$E = 100\%$ ;  $D = 0\%$

Não é possível saber se a concessionária obteve financiamento específico para a obra do crematório. De acordo com os balancetes de 2022 e 2023, ela possui resultado operacional superavitário, o que levou a considerar a utilização de 100% de capital próprio no cálculo do WACC.

- 2) Custo do Capital de Terceiros ( $K_d$ )

$K_d = 10,36\%$

Média da TPB e da Taxa de Taxa média de juros das operações de crédito com recursos direcionados - Pessoas jurídicas com financiamento com recursos do BNDES. Ambas taxas são calculadas pelo Banco Central

Período: Janeiro/2020 a Janeiro/2022

TPB = 10,43% e Taxa BNDES = 10,29%

<https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/20019-taxa-preferencial-brasileira>

<https://dadosabertos.bcb.gov.br/dataset/20765-taxa-media-de-juros-das-operacoes-de-credito-com-recursos-direcionados---pessoas-juridicas--->

3) Tributos

T = 19,53%

Alíquotas apresentadas pela concessionária no documento SEI nº 113333294, desconsiderando a outorga de 5%.

4) Taxa Livre de Risco

Rf = 2,48%

<https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield>

Média dos retornos diários das 10Yrs T-Bonds para um período de 2 anos (Abril/2021 a Março/2023)

5) Beta desalavancado

B = 0,94

Como no site do Damodaran não havia nenhum serviço que indicasse serviços cemiteriais, foi utilizado a linha DIVERSIFIED na coluna “unlevered beta corrected for cash”.

[https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

Observação: após a escolha do beta, calcula-se o beta realavancado pela fórmula  $Br = Bdes * [1 + (1 - T) * (D/E)]$ . Mas como não houve capital de terceiros no cálculo, o beta realavancado é o mesmo:  $Br = 0,94$ .

6) Prêmio de Mercado

$(Rm - Rf) = 4,83\%$

Damodaran: Geometric Average Historical Return - (Stocks - T Bonds)

Período: 1928 - 2022

<https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

7) Risco País

Rp = 2,99%

Índice EMBI+. Média aritmética referente a um período de 2 anos (abr/2021 a mar/2023) medido diariamente

Período: Abril/2021 a Março/2023

<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>

8) Custo do Capital Próprio

$$K_e = 0,0248 + (0,94 * 0,0483) + 0,0299 = 10,01\%$$

9) Inflação projetada brasileira

$$Inf_{BR} = 4\%$$

IPCA 2025 - Relatório Focus de 26/05/2023, Banco Central

Observação: esse mesmo valor de 4% será utilizado como expectativa de inflação, para o cálculo do WACC real.

10) Inflação projetada dos EUA

$$Inf_{US} = 2,3\%$$

Relatório mais recente do Federal Open Market Committee – FOMC

<https://knoema.com/kyawad/us-inflation-forecast-2022-2023-and-long-term-to-2030-data-and-charts>

11) Conversão do Custo do Capital Próprio para termos brasileiros

$$I_{RS} = 11,84\%$$

$$i_{RS} = (1 + i_{US\$}) \times \frac{(1 + infl_{BR})}{(1 + infl_{USA})} - 1$$

Esse é o WACC nominal = 11,84%.

12) WACC real

$$WACC_r = 7,54\%$$

O WACC real é calculado a partir da fórmula de Fisher:

$$WACC_r = \frac{1 + WACC_n}{1 + INF_{br}} - 1$$

Como a fórmula matemática está disponível na planilha de excel, no sítio eletrônico [https://drive.google.com/drive/folders/11XI\\_1uwUZMwIMNIFmw9aAhStaytM5rXo?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/11XI_1uwUZMwIMNIFmw9aAhStaytM5rXo?usp=sharing), é possível modificar os parâmetros, para se chegar a valores diferentes.

### FLUXO DE CAIXA MARGINAL

Conforme o modelo de fluxo de caixa do Termo de Referência do Edital 01/2007 - ANTT, o Resultado Líquido possui o seguinte modelo:

	TOTAL	Ano 1	...	Ano 10
Receitas de cremação c/ Tarifa R\$ 3.100	R\$ 7.496.730		R\$ 832.970	R\$ 832.970
	R\$ -			
Receita Bruta	R\$ 7.496.730	R\$ -	R\$ 832.970	R\$ 832.970
ISS	R\$ 374.837		R\$ 41.649	R\$ 41.649
PIS	R\$ 48.729		R\$ 5.414	R\$ 5.414
CONFINS	R\$ 224.902		R\$ 24.989	R\$ 24.989
Tributos	R\$ 648.467	R\$ -	R\$ 72.052	R\$ 72.052
Receita Líquida	R\$ 6.848.263	R\$ -	R\$ 760.918	R\$ 760.918
Despesas Operacionais	R\$ 8.149.807		R\$ 905.534	R\$ 905.534
Depreciação	R\$ 2.442.825		R\$ 271.425	R\$ 271.425
Outorga 5%	R\$ 374.837		R\$ 41.649	R\$ 41.649
Resultado Antes dos Impostos	-R\$ 4.119.205	R\$ -	-R\$ 457.689	-R\$ 457.689
Base Tributável				
Imposto de Renda	-R\$ 197.722		-R\$ 21.969	-R\$ 21.969
Adicional IR	-R\$ 131.815		-R\$ 14.646	-R\$ 14.646
CSLL	-R\$ 118.633		-R\$ 13.181	-R\$ 13.181
Impostos	-R\$ 448.170	R\$ -	-R\$ 49.797	-R\$ 49.797
Resultado Líquido	-R\$ 3.671.036	R\$ -	-R\$ 407.893	-R\$ 407.893

Segue-se para a definição de cada rubrica:

Rubrica	Alíquota	Fonte
Receita de cremação	R\$832.970	Multiplicação da quantidade de cremações estimadas (268,7) pela tarifa da pesquisa de mercado (R\$ 3.100)
ISS	5%	Art. 38º, II, do Decreto Distrital nº 25.508/05
PIS	0,065%	Art. 4º, IV, da Lei Federal nº 9.719/98
Confins	3%	Art. 8º, IV, da Lei Federal nº 9.719/98
Despesas Operacionais	R\$905.534,12	A rubrica de PERDAS DE RECEITAS CEMITERIAIS foi retirada do cálculo, assim como a depreciação. SEI nº 87001098.
Depreciação	R\$271.424,96	SEI nº 87001098
Outorga	5%	Definido em contrato

Imposto de Renda	4,8%	Art. 623º do Regulamento do IR/2018
Adiciona IR	3,2%	Art. 624º do Regulamento do IR/2018
CSLL	2,88%	Art. 3º, III, da Lei Federal nº 7.689/88

O modelo do fluxo de caixa é:

	Ano 1		...	Ano 10	
<b>Resultado Líquido</b>	R\$ -	-R\$	407.893	-R\$	407.893
<b>Depreciação</b>	R\$ -	R\$	271.425	R\$	271.425
<b>Complemento Tarifário</b>		R\$	654.980	R\$	654.980
<b>FONTES</b>	R\$ -	R\$	518.512	R\$	518.512
<b>Investimentos</b>	R\$ 3.302.430				
<b>USOS</b>	R\$ 3.302.430	R\$ -		R\$ -	
<b>FLUXO LIVRE DE CAIXA</b>	<b>-R\$ 3.302.430</b>	<b>R\$</b>	<b>518.512</b>	<b>R\$</b>	<b>518.512</b>
<b>TIR</b>	<b>7,54%</b>				
<b>Qtd anual de cremações</b>	268,7				
<b>Tarifa de complemento</b>	R\$2.437,59				

Segue-se para definição de cada rubrica:

Rubrica	Alíquota	Fonte
Resultado Líquido	- R\$407.893	Calculado
Depreciação	R\$271.424,96	SEI nº 87001098
Complemento Tarifário	R\$654.980	Multiplicação da quantidade de cremações estimadas (268,7) pela Tarifa de Complemento (R\$ 2.437,59)
Investimentos	R\$3.303.430	SEI nº 87001098
TIR	7,54%	Calculado pela fórmula do WACC
Tarifa de Complemento	R\$2.437,59	Calculado no excel pela fórmula ATINGIR META

Como a fórmula matemática está disponível na planilha de excel, no sítio eletrônico [https://drive.google.com/drive/folders/11XI\\_1uwUZMwIMNIFmw9aAhStaytM5rXo?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/11XI_1uwUZMwIMNIFmw9aAhStaytM5rXo?usp=sharing), é possível modificar os parâmetros, para realização de simulações e novos estudos.