



IV-044 - ANÁLISE DO RETORNO FINANCEIRO DO INVESTIMENTO NO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA EM UM EDIFÍCIO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, SC.

Gislaine Vanessa Ramos⁽¹⁾

Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Nelson Álvares Trigo

Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Mestre em Estruturas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Doalcey Antunes Ramos

Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Engenharia Oceânica pela Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo “Imperial College of Science, Technology and Medicine” da Universidade de Londres, Reino Unido. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Endereço⁽¹⁾: Departamento de Engenharia Civil – Centro de Ciências Tecnológicas – Campus Universitário s/n – Bairro Bom Retiro – Joinville – SC – CEP: 89223-100 – Brasil – Tel/Fax: +55 (47) 4009-7936 – email: dec2dar@joinville.udesc.br.

RESUMO

O trabalho compreende a determinação do tempo de retorno do investimento do sistema de captação, filtragem e armazenamento da água da chuva instalado no Edifício Comercial Neogrid no município de Joinville, SC, utilizando o método *Pay back TIR* – Taxa Interna de Retorno. Verifica-se a economia gerada ao longo do período de utilização do sistema através de um estudo de um caso real e, com relativa segurança, ressalta os aspectos ambientais, e ao mesmo tempo serve de exemplo e incentivo para outros edifícios comerciais e industriais situados no município de Joinville.

PALAVRAS-CHAVE: Acumulação de águas pluviais, Dimensionamento de reservatório de acumulação, Análise financeira.

INTRODUÇÃO

É notório o crescimento de estudos e pesquisas na área de aproveitamento da água da chuva. Este fato reflete o interesse e a necessidade da sociedade em buscar alternativas para reduzir a demanda crescente por água potável auxiliando na preservação dos recursos hídricos, cada vez mais escassos e degradados. Daí a importância de analisar todos os aspectos envolvidos num projeto tais como impacto ambiental, análise financeira, sustentabilidade e qualidade de vida. Até o presente momento o uso da água de chuva em áreas urbanas é viável para consumo industrial, comercial e residencial no caso de grandes prédios de apartamentos. Também é viável o aproveitamento de água da chuva em locais onde não existe o sistema de abastecimento público (TOMAZ, 2003). Em Joinville, maior cidade do estado de Santa Catarina, apenas alguns estabelecimentos públicos e comerciais possuem o sistema de aproveitamento de águas pluviais (RAMOS, 2008).

O presente trabalho tem por objetivo geral determinar o tempo de retorno do investimento aplicado no sistema de captação, filtragem e armazenamento da água da chuva para aproveitamento nos sanitários e mictórios, instalados em um edifício comercial localizado na cidade de Joinville, Santa Catarina, utilizando o método *Pay back TIR* – Taxa Interna de Retorno. O presente trabalho tem como diferencial estimar, através de um estudo de um caso real e, com relativa segurança, o tempo de retorno do investimento financeiro aplicado no sistema de captação, filtragem e armazenamento da água da chuva para aproveitamento nos sanitários e mictórios, instalados no edifício comercial Neogrid em Joinville / Santa Catarina.



METODOLOGIA

O estudo foi realizado para o Edifício Comercial Neogrid, condomínio de franquias da Empresa Datasul, especializada no desenvolvimento de softwares, localizada no bairro Bom Retiro, em Joinville. O edifício possui uma área de captação de 7.370 m², dos quais apenas 1.108 m² de área de contribuição são destinados ao sistema de aproveitamento de água da chuva. A água para consumo não potável é utilizada somente nas bacias sanitárias e mictórios, e seu abastecimento se dá por gravidade uma vez que todo o sistema de aproveitamento de água da chuva encontra-se no nível da cobertura e ou casa de máquinas (RAMOS, 2008). Toda a instalação do sistema de aproveitamento de águas pluviais segue as recomendações da NBR 15527 (ABNT, 2007).

A quantificação da demanda por água não potável foi estimada por meio de verificações *in loco* realizadas durante quatro dias de medições da variação do volume dos reservatórios durante um dia de consumo.

As previsões de chuvas foram baseadas nas médias mensais verificadas na estação meteorológica localizada no Campus Universitário da Universidade da Região de Joinville, com período de observação de onze anos correspondente à série histórica de 1996 a 2007 (RAMOS, 2008), conforme mostrado na tabela 1.

Tabela 1 – Precipitação média mensal de Joinville (SC) (em mm) – período de 1996 a 2007 (RAMOS, 2008)

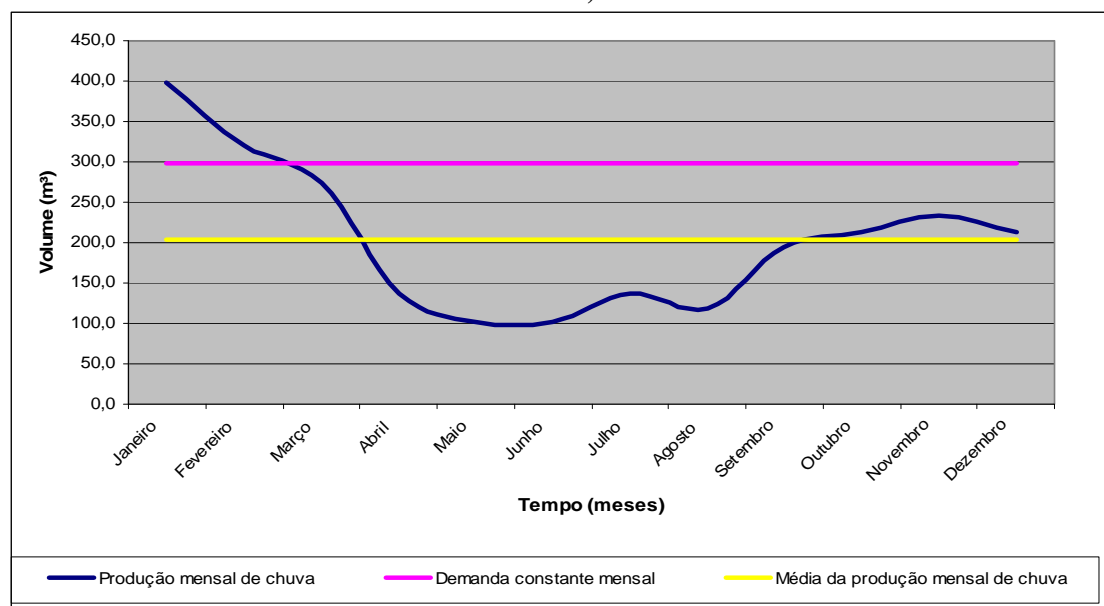
MÊS	MÉDIA (mm)
Janeiro	359,2
Fevereiro	289,7
Março	247,2
Abril	123,3
Maiο	91,2
Junho	91,1
Julho	124,5
Agosto	106,9
Setembro	175,5
Outubro	192,8
Novembro	211,3
Dezembro	191,7
MÉDIA	170,5

A Figura 1 apresenta a produção de chuva mensal a partir da série histórica anual para a cidade de Joinville, SC; a produção média de chuva mensal; e a demanda constante mensal de água não potável. A Figura 1 demonstra que a demanda é alta para o volume de água captável, indicando que o sistema consumirá um volume razoável de água potável para suprir a diferença entre produção mensal de precipitação e o volume consumido. Ainda é possível verificar que o volume de precipitação médio não atende a demanda atual e, por conseguinte não atenderá à demanda futura para a área de captação de 1.108 m².

No entanto, mesmo a produção de chuva mensal não atendendo à demanda média ao longo do ano, em alguns períodos de precipitação mais intensa, o consumo é perfeitamente abastecido com água pluvial gerando economia através da redução no consumo de água potável. Pode-se, portanto, considerar-se de forma genérica que a área de 1108 m² atende apenas a 60% da demanda atual do edifício. Tendo que o coeficiente de escoamento superficial de 0,8 pode ser ainda menor, chega-se próximo a 35% da demanda futura do edifício. Para atender à demanda futura seria necessário ampliar a área de captação de 1.108 m² para aproximadamente 3.260 m². A diferença de 2.150 m² seria perfeitamente atendida caso fosse agregado ao sistema o restante da cobertura que não possui aproveitamento.



Figura 1 – Comparativo entre a produção mensal de chuva e a demanda constante mensal (RAMOS, 2008)



A determinação do tempo de recuperação do capital investido no sistema de aproveitamento de água da chuva está fundamentada no princípio de equivalência de capitais. Neste trabalho são efetuadas comparações entre os períodos de retorno do obtidos com diferentes taxas de juros, variando de 6% a 14% ao ano, considerando na primeira análise a ocupação atual do edifício (950 pessoas) e na segunda avaliação uma taxa de crescimento de funcionários de 3 % ao mês até a ocupação máxima da edificação de 1.500 funcionários. O crescimento populacional é proporcional ao crescimento de consumo de água. A população atual do edifício foi determinada através de entrevista com o gerente de manutenção predial. Já a ocupação máxima é pré-determinada pelo projeto de Prevenção Contra Incêndio, que limita o número de habitantes por pavimento em decorrência das dimensões disponíveis da rota de fuga (RAMOS, 2008).

Na Tabela 2 é possível observar que em alguns meses o volume de consumo (demanda) é maior que o volume de precipitação, porém nunca deixando de gerar economia referente à redução no consumo de água potável. Considerando somente a ocupação atual de aproximadamente 950 pessoas, os resultados de renda são satisfatórios apenas nos meses de maior precipitação como janeiro e fevereiro. Já nos meses de estiagem a renda mostra-se pouco significativa, em torno de 0,6%, se comparada ao investimento inicial.

Tabela 2 – Renda para ocupação atual (RAMOS, 2008)

Meses	Chuva média (mm)	Área de Captação (m²)	Volume Captável (m³)	Demanda (m³)	Volume Captado (m³)	Renda 1 (R\$)	Renda 2 (R\$)
Janeiro	359,2	1108	397,98	297,85	338,29	R\$ 1.372,19	R\$ 2.470,07
Fevereiro	289,7	1108	320,97	297,85	256,78	R\$ 1.182,96	R\$ 2.129,44
Março	247,2	1108	273,84	297,85	219,07	R\$ 1.009,27	R\$ 1.816,78
Abril	123,3	1108	136,66	297,85	109,33	R\$ 503,68	R\$ 906,67
Maio	91,2	1108	101,08	297,85	80,86	R\$ 372,53	R\$ 670,59
Junho	91,1	1108	100,95	297,85	80,76	R\$ 372,05	R\$ 669,73
Julho	124,5	1108	137,94	297,85	110,35	R\$ 508,38	R\$ 915,13
Agosto	106,9	1108	118,45	297,85	94,76	R\$ 436,58	R\$ 785,87
Setembro	175,5	1108	194,50	297,85	155,60	R\$ 716,85	R\$ 1.290,39
Outubro	192,8	1108	213,63	297,85	170,91	R\$ 787,36	R\$ 1.417,32
Novembro	211,3	1108	234,16	297,85	187,33	R\$ 863,01	R\$ 1.553,49
Dezembro	191,7	1108	212,39	297,85	169,92	R\$ 782,80	R\$ 1.409,11
Renda anual prevista						R\$ 8.907,68	R\$ 16.034,59



A tabela 3 apresenta a estimativa de renda para ocupação futura. Na coluna 5 é possível verificar o crescimento da demanda devido ao crescimento de 3% ao mês da população do edifício. Embora gere uma renda maior nos períodos chuvosos a renda é reduzida nos meses de estiagem, pois o consumo de água potável aumenta enquanto o aproveitamento da água da chuva é limitado.

Tabela 3 – Renda para ocupação futura (RAMOS, 2008)

Meses	Chuva média (mm)	Área de Captação (m²)	Volume Captável (m³)	Demanda (m³)	Volume Captado (m³)	Renda 1 (R\$)	Renda 2 (R\$)
mai/08	91,2	1108	101,08	297,85	80,86	R\$ 372,53	R\$ 670,34
jun/08	91,1	1108	100,95	306,79	80,76	R\$ 372,05	R\$ 669,49
jul/08	124,5	1108	137,94	315,72	110,35	R\$ 508,38	R\$ 914,80
ago/08	106,9	1108	118,45	324,66	94,76	R\$ 436,58	R\$ 785,59
set/08	175,5	1108	194,50	333,59	155,60	R\$ 716,85	R\$ 1.289,93
out/08	192,8	1108	213,63	342,53	170,91	R\$ 787,36	R\$ 1.416,80
nov/08	211,3	1108	234,16	351,46	187,33	R\$ 863,01	R\$ 1.552,93
dez/08	191,7	1108	212,39	360,40	169,92	R\$ 782,80	R\$ 1.408,60
Renda prevista para 2008						R\$ 4.839,56	R\$ 8.708,48
jan/09	359,2	1108	397,98	369,33	318,39	R\$ 1.466,81	R\$ 2.639,43
fev/09	289,7	1108	320,97	378,27	256,78	R\$ 1.182,96	R\$ 2.128,67
mar/09	247,2	1108	273,84	387,21	219,07	R\$ 1.009,27	R\$ 1.816,12
abr/09	123,3	1108	136,66	396,14	109,33	R\$ 503,68	R\$ 906,35
mai/09	91,2	1108	101,08	405,08	80,86	R\$ 372,53	R\$ 670,34
jun/09	91,1	1108	100,95	414,01	80,76	R\$ 372,05	R\$ 669,49
jul/09	124,5	1108	137,94	422,95	110,35	R\$ 508,38	R\$ 914,80
ago/09	106,9	1108	118,45	431,88	94,76	R\$ 436,58	R\$ 785,59
set/09	175,5	1108	194,50	440,82	155,60	R\$ 716,85	R\$ 1.289,93
out/09	192,8	1108	213,63	449,75	170,91	R\$ 787,36	R\$ 1.416,80
nov/09	211,3	1108	234,16	458,69	187,33	R\$ 863,01	R\$ 1.552,93
dez/09	191,7	1108	212,39	467,62	169,92	R\$ 782,80	R\$ 1.408,60
Renda prevista para 2009						R\$ 9.002,29	R\$ 16.199,05
jan/10	359,2	1108	397,98	470,29	318,39	R\$ 1.466,81	R\$ 2.639,43
fev/10	289,7	1108	320,97	470,29	256,78	R\$ 1.182,96	R\$ 2.128,67
mar/10	247,2	1108	273,84	470,29	219,07	R\$ 1.009,27	R\$ 1.816,12
abr/10	123,3	1108	136,66	470,29	109,33	R\$ 503,68	R\$ 906,35
mai/10	91,2	1108	101,08	470,29	80,86	R\$ 372,53	R\$ 670,34
jun/10	91,1	1108	100,95	470,29	80,76	R\$ 372,05	R\$ 669,49
jul/10	124,5	1108	137,94	470,29	110,35	R\$ 508,38	R\$ 914,80
ago/10	106,9	1108	118,45	470,29	94,76	R\$ 436,58	R\$ 785,59
set/10	175,5	1108	194,50	470,29	155,60	R\$ 716,85	R\$ 1.289,93
out/10	192,8	1108	213,63	470,29	170,91	R\$ 787,36	R\$ 1.416,80
nov/10	211,3	1108	234,16	470,29	187,33	R\$ 863,01	R\$ 1.552,93
dez/10	191,7	1108	212,39	470,29	169,92	R\$ 782,80	R\$ 1.408,60
Renda prevista para 2010						R\$ 9.002,29	R\$ 16.199,05

Uma particularidade observada na tabela 3, é que mesmo aumentando o consumo, a renda não aumenta de um ano para o outro, pois o volume captável é limitado. Também é possível verificar que em janeiro de 2010 a demanda estabiliza porque a população do edifício, no respectivo mês, atingiu seu limite que é de 1.500 pessoas.



Tabela 4 – Resumo dos custos em dezembro de 2006 (RAMOS, 2008)

Equipamento ou Serviço	Quantidade (unid)	Custo Unitário	Custo Total
Reservatório de 2.000 litros	43	R\$ 276,00	R\$ 11.868,00
Instalação Hidráulica - Mão de obra	30 dias	R\$ 150,00/dia	R\$ 4.500,00
Instalação elétrica - Mão de obra e material (R\$ 300,00)	2 dias	R\$ 140,00/dia	R\$ 580,00
Filtro VF1, sistema de realimentação, conjunto completo	9	R\$ 1.667,00	R\$ 15.003,00
Válvula de esfera bronze 1"	9	R\$ 22,40	R\$ 201,60
Válvula de esfera bronze 1 1/4"	9	R\$ 41,43	R\$ 372,87
Válvula de esfera bronze 4"	18	R\$ 810,33	R\$ 14.585,94
Suportes de alvenaria e concreto para filtros	9	R\$ 65,00	R\$ 585,00
Tubos e conexões	---	variável	R\$ 7.574,43
Suportes galvanizados	80	variável	R\$ 2.800,00
Custo Total			R\$ 58.070,84

A determinação da renda gerada pela economia de água potável é feita segundo a tabela de tarifas disponível no site da concessionária levando-se em conta a economia com a taxa de esgoto que corresponde a 80% do valor cobrado pelo consumo de água potável. O levantamento dos custos envolvidos na implantação do sistema de aproveitamento de águas pluviais (tabela 4) contou com o auxílio da Construtora Richter Ltda, que como gerenciadora da obra do Edifício Comercial Neogrid, forneceu informações inerentes a custos de materiais e serviços pertinentes à implantação e aquisição do sistema (RAMOS, 2008).

Os investimentos devem ser remunerados não somente visando a satisfação dos proprietários de capital, mas principalmente, a fim de garantir a continuidade dos negócios. O método *Pay Back TIR* atende às essas necessidades e ainda, segundo Kassay et alli (2005), a Taxa Interna de Retorno (TIR) é uma das formas mais completas e sofisticadas para avaliar propostas de investimentos de capital. Utiliza-se então a tradicional fórmula de juros compostos onde período de recuperação é atingido quando a igualdade for verdadeira.

A fim de facilitar o entendimento dos cálculos os fluxos de caixa foram divididos em dois períodos: implantação e operação. O fluxo de caixa da fase de implantação consiste no investimento inicial acrescido dos juros pagos ao longo do período de implantação. Já o fluxo de caixa do período de operação inicia-se com o valor final do saldo devedor (pagamento) e segue com entradas variadas (recebimento) ao longo do período de operação. Essas entradas correspondem ao valor economizado mensalmente com o aproveitamento da água da chuva.

O período de implantação do sistema caracteriza-se apenas pela saída de capital (investimento) sem qualquer receita. Considerou-se para o período os meses desde a aquisição de materiais até a ocupação do edifício, ou seja, dezembro de 2007, janeiro, fevereiro, março e abril de 2008. No mês de maio o edifício entrou em operação.

RESULTADOS

As despesas e juros pagos ao longo do período estão descritos na tabela 5. Para este período não foi considerada nenhuma renda obtida, já que a edificação estava em fase de execução. Todo o fluxo de caixa é mostrado para cada taxa de juros aplicada.

As taxas aplicadas variam de 6% a 14 % ao ano. Do resultado pode-se observar que à medida que os juros aumentam o período de retorno do investimento também aumenta já que o consumo é constante ao longo dos anos. A relação entre as taxas e o período de retorno obtido pode ser verificada na Tabela 6.

O tempo de retorno obtido varia tanto com as taxas de juros quanto com o consumo. O crescimento da ocupação é inevitável, porém não é possível afirmar que a taxa de crescimento corresponda à realidade da empresa e se corresponderá ao futuro próximo.


Tabela 5: Saldo devedor do período de implantação do sistema (RAMOS, 2008)

Período	1/12/2006	1/1/2007	1/2/2007	1/3/2007	1/4/2007	1/5/2007
Dias uteis	20	22	18	22	20	22
Taxa de Juros	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Saldo Devedor	R\$ 58.339,71	R\$ 58.637,24	R\$ 58.881,80	R\$ 59.182,09	R\$ 59.456,41	R\$ 59.759,64
Taxa de Juros	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Saldo Devedor	R\$ 58.383,20	R\$ 58.729,08	R\$ 59.013,59	R\$ 59.363,19	R\$ 59.682,81	R\$ 60.036,39
Taxa de Juros	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Saldo Devedor	R\$ 58.426,32	R\$ 58.820,20	R\$ 59.144,44	R\$ 59.543,16	R\$ 59.907,96	R\$ 60.311,83
Taxa de Juros	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Saldo Devedor	R\$ 58.469,07	R\$ 58.910,62	R\$ 59.274,37	R\$ 59.722,00	R\$ 60.131,87	R\$ 60.585,97
Taxa de Juros	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Saldo Devedor	R\$ 58.511,47	R\$ 59.000,36	R\$ 59.403,39	R\$ 59.899,74	R\$ 60.354,55	R\$ 60.858,84
Taxa de Juros	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Saldo Devedor	R\$ 58.553,51	R\$ 59.089,42	R\$ 59.531,53	R\$ 60.076,39	R\$ 60.576,04	R\$ 61.130,46
Taxa de Juros	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Saldo Devedor	R\$ 58.595,20	R\$ 59.177,81	R\$ 59.658,79	R\$ 60.251,97	R\$ 60.796,34	R\$ 61.400,83
Taxa de Juros	13%	13%	13%	13%	13%	13%
Saldo Devedor	R\$ 58.636,55	R\$ 59.265,54	R\$ 59.785,19	R\$ 60.426,50	R\$ 61.015,47	R\$ 61.669,98
Taxa de Juros	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Saldo Devedor	R\$ 58.677,57	R\$ 59.352,64	R\$ 59.910,73	R\$ 60.599,99	R\$ 61.233,46	R\$ 61.937,93

Tabela 6 – Comparativo entre taxas de juros e tempo de retorno para ocupação atual (RAMOS, 2008).

Taxas de Juros da Aplicação (% ao ano)	Taxas de Juros do financiamento (% ao ano)	Período de Retorno do Investimento (meses)	Período de Retorno do Investimento Renda 1 (anos)	Período de Retorno do Investimento (meses)	Período de Retorno do Investimento Renda 2 (anos)
6	6	109	9 anos e 1 mês	59	4 anos e 11 meses
7	7	113	9 anos e 5 meses	60	5 anos
8	8	122	10 anos e 2 meses	62	5 anos e 2 meses
9	9	129	10 anos e 9 meses	63	5 anos e 3 meses
10	10	137	11 anos e 5 meses	64	5 anos e 4 meses
11	11	149	13 anos e 5 meses	65	5 anos e 5 meses
12	12	167	13 anos e 11 meses	68	5 anos e 8 meses
13	13	188	15 anos e 8 meses	71	5 anos e 11 meses
14	14	224	18 anos e 8 meses	73	6 anos e 1 mês
12	6	87	7 anos e 3 meses	52	4 anos e 4 meses
6	12	=	não retorna	88	7 anos e 4 meses

Com relação aos juros é possível observar que alguns valores são aplicáveis e permitem que o investimento retorne. Entretanto, quando a taxa de juros do financiamento acima de 14% o tempo de retorno do investimento se torna tão longo que a dívida tende a não se pagar, conforme se observa na figura 1.

A figura 2 mostra um retorno ainda mais rápido do investimento se comparada aos dados demonstrados na Figura 1, confirmando como resultado mais positivo o período de 4 anos e 4 meses para uma taxa de empréstimo de 6% ao ano e uma taxa de aplicação de 12% ao ano.



Figura 1 – Comparativo do período de retorno do investimento para diferentes taxas de juros de empréstimo (E) e aplicação (A) para Renda 1 (Fonte: Ramos, 2008).

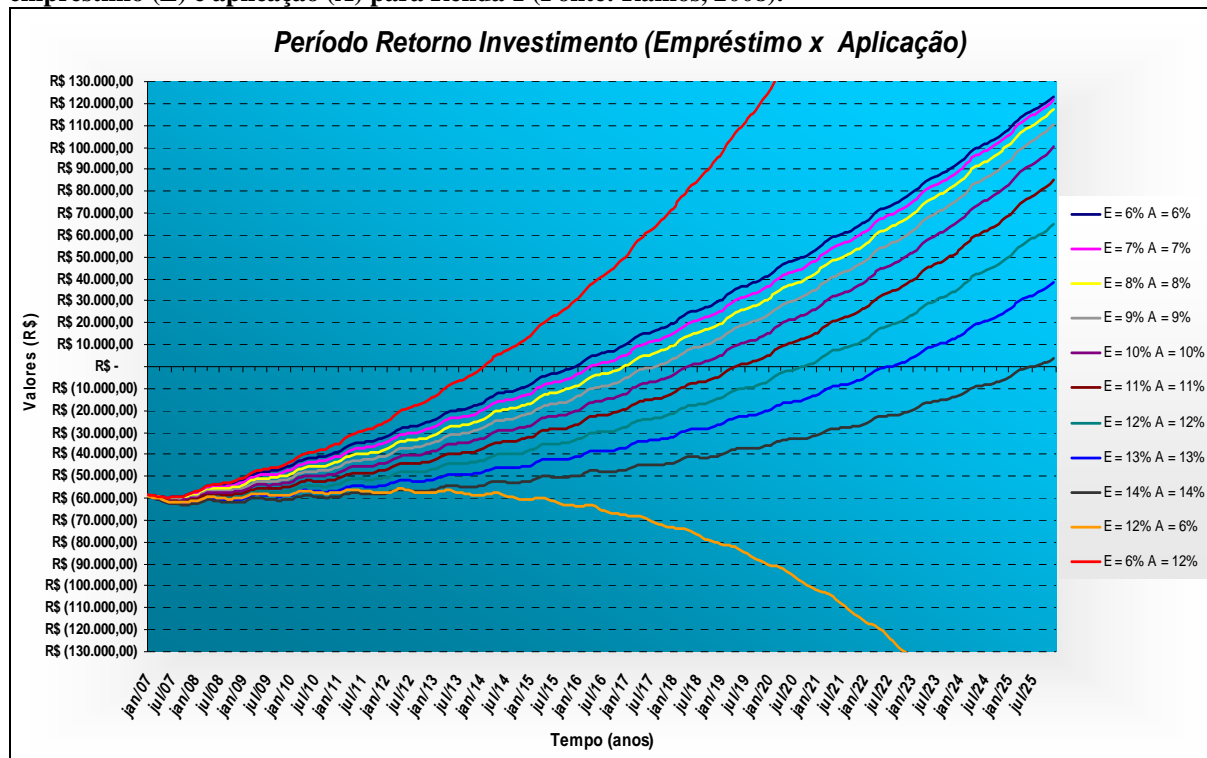
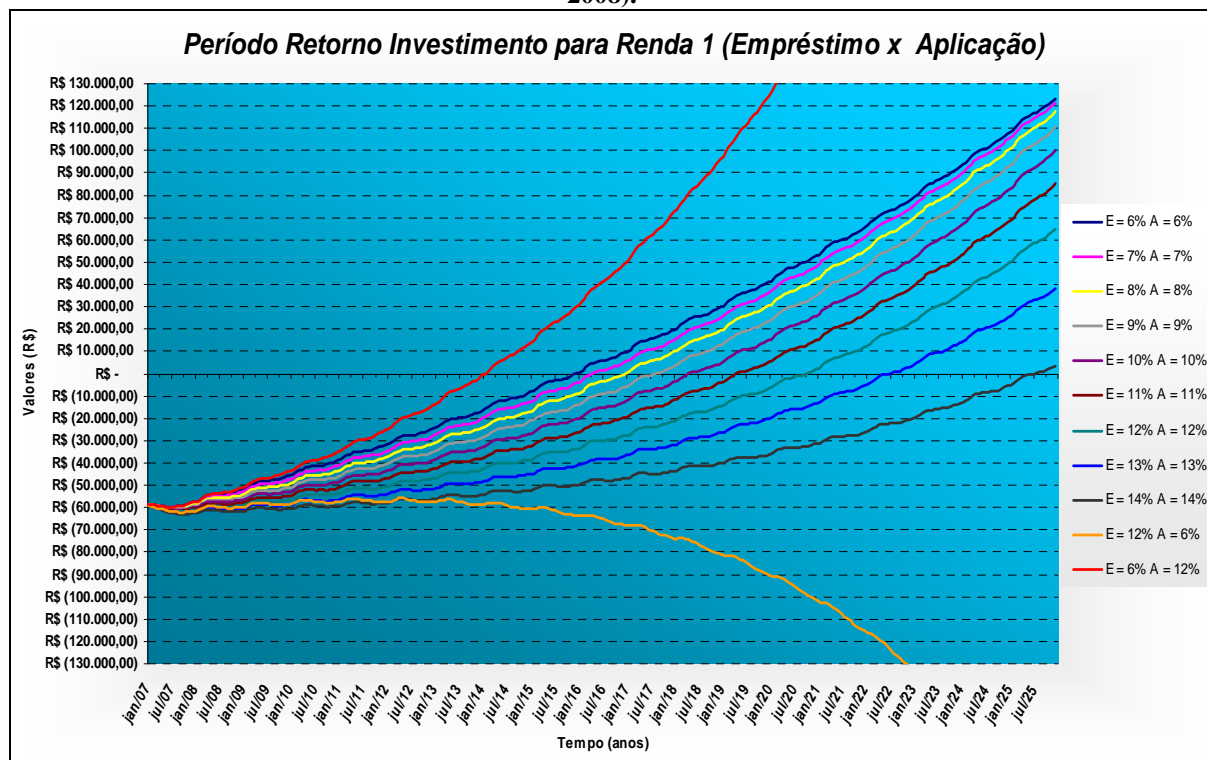


Figura 2 – Comparativo do período de retorno do investimento para diferentes taxas de juros de empréstimo (E) e aplicação (A) para Renda 2 (Fonte: Ramos, 2008).





CONSIDERAÇÕES FINAIS

As taxas de retorno para as simulações são sempre próximas ao valor das taxas de juros aplicadas, por exemplo, considerando tanto a taxa de aplicação quanto a taxa de empréstimo de 12% aa, a TIR é de aproximadamente 12% aa. Quando a taxa de empréstimo for de 6% aa e a taxa de aplicação for de 12% aa, a TIR é de aproximadamente 18% aa. Portanto, embora o tempo de retorno do investimento obtido tenha sido relativamente alto, é importante salientar que o capital investido está sendo remunerado a taxas disponíveis no mercado brasileiro de aplicações e ou empréstimos.

A economia gerada pelo aproveitamento da água da chuva no Edifício Comercial Neogrid é em média de R\$ 750,00 a R\$ 1.350,00 por mês o que representa de 30% a 60% do valor que seria pago à concessionária sem a economia gerada pelo sistema.

O estudo demonstra que o sistema de aproveitamento da água da chuva possui retorno financeiro quando a taxa de juros do financiamento não for muito superior à taxa de aplicação da renda obtida com a economia de água potável. A análise financeira também demonstra que quanto menor for o juro do financiamento, mais rápido ocorrerá o retorno do investimento. Esta informação mostra que se podem desenvolver linhas de crédito do governo com baixas taxas de juros para fomentar a instalação do sistema não somente em edifícios comerciais e industriais, mas também em residências.

O tempo de retorno do investimento varia entre sete e dezoito anos. Entretanto, foi considerado como tempo de retorno real o período de doze anos, pois este tempo corresponde ao equilíbrio entre taxa de juros do financiamento e taxa de juros da aplicação, uma vez que ambas correspondem à taxa de 11% ao ano, valor satisfatório das taxas disponíveis tanto para aplicação quanto para empréstimo no contexto econômico nacional atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. NBR 15527 - Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.
2. KASSAI, J. R.; CASANOVA, S. P. C.; SANTOS, A.; ASSAF, A. Retorno de Investimento. São Paulo: Atlas S.A, 2005.
3. RAMOS, G. V. Análise do retorno financeiro do investimento no sistema de aproveitamento de água da chuva no edifício comercial Neogrid, localizado no município de Joinville, SC. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Civil – Centro de Ciências Tecnológicas – Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2008.
4. TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis ABNT NBR 15527/07 - Diretrizes básicas para um projeto. 2007.