



Gestão de Recursos Hídricos: um Estudo de Caso sobre a Implantação de um Sistema de Cisterna

Nádia Cristina Castilhos, Lisane Neves, Milena Scopel,
Margarete Luisa Menegotto, Sérgio Cavagnoli Guth

RESUMO

O presente trabalho trata de um estudo de caso sobre o aproveitamento da água das chuvas para sua utilização em um escritório contábil onde não há necessidade de uso de água tratada, como por exemplo, na limpeza do estabelecimento, lavagem de fachadas e pequenas irrigações no jardim da empresa. Neste sentido, buscamos fazer um levantamento bibliográfico para contextualizar o assunto e fazer um levantamento de informações junto à uma empresa que já implantou um sistema de cisterna, analisando o impacto da economia de água utilizada após a implantação do sistema. Desta maneira, o presente artigo pretende evidenciar a importância de ações integradas, no sentido do empreendedorismo social com foco na responsabilidade socioambiental, aproveitando os recursos existentes no caso estudado e contribuindo para a conscientização e a diminuição de impactos ambientais do consumo indiscriminado de água em outras organizações interessadas em implantar tal sistema.

Palavras-chave: Investimentos. Empreendedorismo Social. Responsabilidade Socioambiental.

1 INTRODUÇÃO

A captação e o armazenamento de água da chuva são ideias antigas, mas aliar um sistema de cisterna à questão de economia e responsabilidade socioambiental é bastante atual, uma vez que há a necessidade de buscar soluções para minimizar o problema dessa escassez e redimensionar despesas nas organizações. Nesse sentido, este artigo aborda um estudo de caso no qual um escritório contábil implantou um sistema de cisterna.

O objetivo principal é identificar em que medida os investimentos trouxeram ou trarão resultados ao longo do tempo. Para tanto, identificar quais os recursos necessários para implementação, a média utilizada por pessoa em termos de volume de água mensal, antes e depois da construção da cisterna, e qual o impacto no consumo de água e economia gerada em termos financeiros.

Considerando os objetivos deste trabalho, o método de pesquisa utilizado incluirá uma revisão bibliográfica e documental, levantamento de dados quantitativos que forneçam elementos para análises iniciais dos resultados.

Para contextualizar a temática principal, o presente trabalho apresentará, inicialmente, a atual situação da água potável disponível no Brasil e no restante do mundo e como o uso indevido dela pode influenciar na qualidade de vida da população mundial, procurando justificar assim o interesse pela pesquisa na área.

Este estudo de caso justifica-se pelo fato de que, com o passar dos anos, o consumo de água aumentou de forma considerável em todo o planeta. Os dados evidenciados na revisão bibliográfica demonstram que no ano de 1990 o consumo de água era em média 580 km³ de água; já nos anos de 2000 o consumo ultrapassou os 4000 km³. Previsões da ONU apontam que para o ano de 2025 o nível de consumo deve ultrapassar os 5200 km³, em média.

A respeito dessa elevação da utilização da água, registra-se também o aumento do número de pessoas sem acesso à água potável, totalizando 1,1 bilhão em todo o planeta a sofrer com esse problema, sendo as regiões do Qatar, Índia e África os mais afetados com



esse problema provocados, muitas vezes, por problemas não climáticos, mas por ausência de infraestrutura necessária para o transporte e distribuição de água potável para a população.

Conforme as informações obtidas AGA - Assessoria de Gestão Ambiental da UFRGS, a água é um dos recursos naturais mais importantes, cuja utilização deve ser feita de maneira a não comprometer a disponibilidade para as gerações futuras. Os dados estimados apontam que o volume total de água existente na Terra é de 1.386 milhões de km³, 97,5 % deste total é constituído pelos oceanos, mares e lagos de água salgada. Na parte formada pela água doce, mais de 2/3 estão nas calotas polares e geleiras, inacessíveis para o uso humano pelos meios tecnológicos atuais. Sobram, portanto, apenas 0,007% de água boa para consumo humano.

Considerando essas informações, um prognóstico prevê uma crise da água, no prazo de algumas décadas, tendo por base o crescimento da população mundial (atualmente 6 bilhões de habitantes), o consumo mínimo será de 1.000 m³/habitante/ano, adotado pelas Nações Unidas e calcula o volume estocado nos rios e lagos em cerca de 180 mil km³. Dessa forma, parece coerente reunir esforços em busca de soluções para minimizar o problema da escassez de água. Esforços estes locais e que, ao longo do tempo, irão trazer consequências globais.

O Brasil é o primeiro país em disponibilidade hídrica do mundo, concentrando cerca de 12% da água doce disponível no planeta em seus rios e abrigando o rio Amazonas, o maior rio em extensão no planeta, o uso inadequado e a poluição comprometem esses recursos em grandes regiões do país.

A distribuição de água entre as regiões do país é irregular, cerca de 78% da água existente no país está concentrada na região de Amazonas, onde estão as mais baixas concentrações populacionais. Enquanto isso, na região sudeste onde está localizada a maior concentração populacional do país, a disponibilidade é de somente 6% do total da água.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da história humana, há evidências quanto a preocupações sobre a temática da captação e do manejo de água de chuva. No artigo de Silva e Domingos (2007), as autoras contextualizam a evolução histórica e apontam que, mais atualmente, a tecnologia é uma aliada e que inúmeros cientistas trabalham no desenvolvimento de equipamentos, sistemas e métodos que potencializem os recursos hídricos disponíveis ou reduzam o atual estágio de degradação das reservas de água doce no planeta.

As autoras procuram evidenciar ações de captação e armazenamento da água da chuva em diferentes países e momentos históricos. Elas apontam (apud ZOLLET, 2005) que a China, atualmente, enfrenta escassez de água em várias regiões e tem apostado na construção de grandes tanques para armazenamento de águas pluviais. A iniciativa beneficia cerca de 15 milhões de pessoas. A técnica era utilizada pelos chineses há vários séculos, mas foi abandonada em favor das redes de abastecimento de água captada em rios e açudes. Com o esgotamento de várias fontes, técnicos aprimoraram o sistema e voltaram a adotá-lo.

Esta captação e armazenamento de água não potável devem-se ao uso de cisternas, antigamente construída com tijolos e exposta sobre a terra, recentemente estão aperfeiçoadas e construídas com o uso de placas de tijolos em um formato cilíndrico e sob o solo, evitando rachaduras e vazamentos que antes eram os principais problemas para o uso das cisternas.

A água captada nas cisternas carrega grandes poluentes, e recomenda-se para uso em descargas, irrigação de jardins e lavagens de veículos e calçadas, evitando assim, o uso de água tratada sem a real necessidade e com isso contribuindo para a redução de custos, colaborando para a preservação do meio ambiente e podendo até mesmo auxiliar no controle de enchentes, por armazenam a água que deveria ser drenada para cursos hídricos.



No mesmo artigo, as autoras apontam que historicamente há registros da utilização de água de chuva antes mesmo do nascimento de Cristo. Silva e Domingos (2007) citam autores como Evanari et al Gold (1999) e Nien-Petersen (1999) que evidenciaram o uso de cisternas no deserto de Negev, em Israel, que datam de 2000 a.C. Os autores também citam cisternas de grandes volumes no norte da África, construídas há pelo menos 2000 anos. Nos EUA, principalmente nas regiões rurais do meio-oeste, existem diversas cisternas com mais de cem anos que eram a única fonte de água limpa no início do século passado para os habitantes dessa região.

No Brasil, Fendrich (2002, apud SILVA; DOMINGOS, 2007, p.69), cita a Fortaleza de Santo Antônio de Ratonas, que foi construída no século XVIII, situada na Ilha de Santa Catarina, onde a água dos telhados era coletada e conduzida a uma cisterna para ser consumida pelas tropas do império. E, mais recentemente, a lei número 9433/97 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, definindo que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Para o autor citado, a ideia da aplicabilidade de sistemas de coleta, armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais, instalados em todos os tipos de construções é um instrumento extremamente importante no controle do balanço hidrológico, como medida corretiva e mitigadora do impacto causado ao ciclo de água local, pelas atividades humanas, nas áreas urbanas das bacias hidrográficas (FENDRICH, 2002, apud SILVA; DOMINGOS, 2007, p.69).

A água da chuva serve para usos não potáveis, já que para torná-la potável é necessária uma filtragem mais fina, além da retirada de agentes patogênicos e remoção de elementos químicos. Ela pode substituir a água potável da rede pública em diversas aplicações, tais como vasos sanitários, máquina de lavar, irrigação de jardins, lavagens de carros, limpeza de pisos, diversos processos industriais. Além de utilizar uma fonte de água disponível e abundante e evitar o desperdício de água tratada (que tem o custo alto), a utilização de água de chuva pode trazer uma grande economia, em uma residência, pode chegar a 50% do consumo total, contribuindo para a proteção deste recurso natural indispensável.

A instalação básica compreende uma superfície de captação (geralmente o telhado), calhas e tubulação, filtro, reservatório (subterrâneo ou externo) e bomba para alimentação dos pontos de consumo (por gravidade, a partir de uma caixa d'água elevada ou por pressurização).

A implementação de projetos como esse implica em investimentos. Para tanto, Abreu Filho, et al., (2008, p.75-101) apontam que para poder tomar decisões de investimento, deve-se analisar se os ativos terão condições de oferecer o desempenho desejado pelos investidores. Portanto, é preciso adotar certos critérios para analisar o desempenho futuro esperado do ativo. Tal análise tem que estar fundamentada em projeções corretas para que se possa aceitar ou rejeitar, comparar e classificar os ativos.

Os autores propõem critérios diversos, como taxa média de retorno contábil; *payback* simples e *payback* descontado; valor presente líquido; taxa interna de retorno; índice de lucratividade líquida; racionamento de capital e ponto de equilíbrio.

Neste estudo optou-se pelo critério do valor presente líquido (VPL), uma vez que é apontado como o critério mais utilizado em análise de investimentos pelos autores citados. Para eles, não existem critérios melhores que outros, podendo se associar o critério de *payback* e da taxa de retorno.

Diferentes critérios medem diferentes aspectos de um projeto. O critério do período de *payback*, por exemplo, mede a riqueza a ser gerada; o VPL mede o lucro em termos absolutos; a taxa interna de retorno, a taxa que um projeto fornece. Sendo que a revisão teórica evidencia que o VPL é o critério mais utilizado por profissionais de finanças, pois permite interpretar facilmente os resultados.



3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização do estudo quanto aos objetivos

O estudo de caso caracteriza-se por ser uma pesquisa descritiva, pois tem a finalidade de descrever o seu objeto, as suas características e os problemas relacionados, apresentando com a máxima exatidão possível os fatos e fenômenos. Para tanto, utiliza principalmente uma abordagem quantitativa uma vez que utiliza uso de ferramentas estatísticas para o tratamento dos dados, visando medir as relações existentes entre as variáveis, que por sua vez são previamente estabelecidas, à semelhança das hipóteses.

Mesmo que a abordagem predominante seja quantitativa, não exclui o aspecto qualitativo, em função de que possa haver um desdobramento da pesquisa para uma segunda etapa na qual pode-se realizar um estudo qualitativo, com entrevistas e observações que busquem explicar melhor alguns dados que tenham chamado a atenção por serem diferentes daquilo que se esperava.

O estudo de caso realizado neste trabalho levou em consideração o referencial teórico de Almeida (2014, p. 24-38), apontado no capítulo 2 da obra. Para o autor, um estudo é considerado científico quando são adotados métodos em sua realização. Trata-se da adoção de procedimentos padronizados e muito bem descritos, a fim de que outras pessoas possam chegar a resultados semelhantes, se seguirem os seus passos.

A pesquisa feita é um estudo teórico e empírico, com uma abordagem quantitativa do objeto de estudo. Este artigo se origina de um estudo descritivo e de caso no qual serão investigados os resultados de um investimento realizado pela Organização em um sistema de cisterna para coleta da água da chuva e posterior utilização da água para a limpeza externa e cuidados com o jardim.

Os dados obtidos através desta pesquisa científica aplicada têm o intuito de identificar fatores importantes que intervêm em ações para a racionalização do uso dos recursos hídricos por Organizações a fim de encontrar alternativas para solucionar problemas, ou mesmo prevenir situações de uso consciente da água e seus impactos econômicos e financeiros para os envolvidos.

3.2 Caracterização do estudo quanto aos procedimentos

Os procedimentos adotados neste trabalho incluem pesquisa bibliográfica e documental e o estudo de caso. No que se refere à pesquisa bibliográfica, realizou-se um estudo acerca de livros e artigos científicos com a finalidade de buscar relações entre conceituações, características e ideias sobre a temática. Esse momento foi parte essencial deste estudo, uma vez que normalmente se parte de uma abordagem teórica para depois verificar o que se observa empiricamente, no caso, um estudo teórico e empírico.

Além disso, realizou-se uma pesquisa documental, analisando-se documentos da empresa que forneceram dados para a base do estudo de caso, incluindo informações sobre custos, investimentos e resultados obtidos pelo escritório na implementação do projeto de cisternas.

A partir dessas informações foi possível adequar o estudo de caso, no qual pode-se observar e compreender com profundidade a realidade da organização sobre o tema investigado, com certas reservas na generalização de resultados, por tratar-se de uma única empresa a ser analisada.

Para fins de quantificação e análise é necessário compreender o critério do valor presente líquido (VPL). Este critério, para Abreu Filho et al., 2008, p. 82-84:

(...) é simplesmente a diferença entre o valor presente do projeto e o custo do projeto na data atual. VPL positivo significa que o projeto vale mais do que custa, ou seja, é lucrativo. VPL negativo significa que o projeto custa mais do que vale, ou seja, se for implementado, trará prejuízo. (p. 83)



Ainda sob a luz do mesmo autor, é necessário considerar o critério decisório, as vantagens e as desvantagem da utilização do VPL. No que concerne ao critério decisório, este diz que um projeto só deve ser realizado se o seu VPL for nulo ou positivo, jamais se for negativo.

No que se refere às vantagens da utilização do critério do cálculo do VPL é que se pode determinar o valor que é criado ou destruído quando se decide realizar um projeto. Outra vantagem é que o VPL pode ser calculado para diversas taxas mínimas de atratividade, para se fazer uma análise de sensibilidade em função de possíveis alterações nas taxas. Esse é o critério mais usado pelo mercado de capitais, que não será objeto de análise neste estudo de caso.

O importante é destacar a vantagem de uma característica operacional com o VPL, que se pode adicionar ou subtrair VPLs da combinação de dois projetos. Assim, podem ser analisados os dois projetos separadamente ou em conjunto. Em resumo, o autor reitera que o VPL é certamente o melhor dos critérios.

A desvantagem do uso do VPL é que, como todos os demais critérios, ele exige que o fluxo de caixa futuro seja estimado. Além disso, exige também que a taxa a ser usada para cálculo do VPL seja corretamente determinada.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No presente estudo foram apresentados e analisados os dados obtidos através da análise documental da empresa. Para tanto, foram utilizadas as informações do consumo em metros cúbicos (m³) de água por mês, no período anterior e posterior à implantação do sistema de cisterna. Tais informações permitem evidenciar a média do consumo por funcionário por período, valores pagos e a economia gerada pelo sistema. De posse destas informações é possível fazer uma análise de viabilidade do projeto e em quanto tempo os valores do investimento retornaram à empresa.

Figura 1: Volume de água (m³) consumido mensalmente na empresa no ano de Implantação do sistema de cisterna – 2007

Competência	Consumo total em M3	Nr. Funcionários	Consumo M3/funcionário	Capacidade da Cisterna (M3)	Valor Total Fatura	Valor por M3	Valor M3 Cisterna	Valor com dobro do volume da Cisterna 11,6M3	Economia Anual
jan/07	20	9	2,22		64,24	3,21			
fev/07	37	10	3,70		118,85	3,21			
mar/07	26	10	2,60		83,52	3,21			
abr/07	23	7	3,29	5,8	73,88	3,21			
mai/07	22	8	2,75	5,8	70,67	3,21			
jun/07	14	9	1,56	5,8	37,64	2,69	15,59		31,19
jul/07	13	9	1,44	5,8	34,95	2,69	15,59		31,19
ago/07	13	8	1,63	5,8	34,95	2,69	15,59		31,19
set/07	18	9	2,00	5,8	48,39	2,69	15,59		31,19
out/07	14	10	1,40	5,8	37,64	2,69	15,59		31,19
nov/07	15	9	1,67	5,8	40,33	2,69	15,59		31,19
dez/07	14	9	1,56	5,8	37,64	2,69	15,59		31,19

Fonte: desenvolvido pelos autores

A Figura 1 mostra o consumo médio de água do período anterior à implantação do sistema de cisterna era de 25,6m³ e, a partir do uso do sistema, esse consumo médio caiu para 14,45m³, ou seja, 77,16% a menos. O impacto financeiro acompanha essa redução, trazendo uma economia direta nos valores pagos pela empresa no consumo de água de um valor mensal médio de R\$ 82,23 para R\$ 38,79 por mês, em média.

Os dados da Figura 2 foram obtidas no período de Janeiro de 2007 à Setembro de 2015, e, estimados no período de Outubro de 2015 a Dezembro de 2019. A análise das informações aponta que, se utilizada regularmente, o volume de duas cisternas ao longo do



mês, o investimento inicial retorna ao longo de 12 anos e 10 meses, o que torna o projeto viável, considerando que neste período o VPL calculado é positivo, conforme segue.

Figura 2 - Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL), Payback e T.I.R

Investimento Inicial Abril / 2007	1o Ano Jun à Dez/07	2o Ano Jan à Dez/08	3o Ano Jan à Dez/09	4o Ano Jan à Dez/2010	5o Ano Jan à Dez/2011	6o Ano Jan à Dez/2012	7o Ano Jan à Dez/2013	8o Ano Jan à Dez/2014	Estimativa 9o Ano Jan à Dez/2015	Estimativa 10o Ano Jan à Dez/2016	Estimativa 11o Ano Jan à Dez/2017	Estimativa 12o Ano Jan à Dez/2018	Estimativa 13o Ano Jan à Dez/2019		
7.696,71	218,31	407,86	1.208,35	1.406,78	1.344,27	1.228,51	1.368,48	1.306,81	1.624,30	1.600,00	1.856,00	1.856,00	1.856,00	17.281,67	
T.I.R desejada 12% a.a.														PMT	1.329,36
Cálculo estimado por período															
1o ano	205,95														
2o ano	364,16														
3o ano	963,29	1.078,88													
4o ano	1.001,32	1.121,48	1.256,05												
5o ano	854,31	956,82	1.071,64	1.200,24											
6o ano	697,09	780,74	874,43	979,36	1.096,88										
7o ano	693,31	776,51	869,69	974,06	1.090,94	1.221,86									
8o ano	650,25	728,28	815,67	913,55	1.023,18	1.145,96	1.283,47								
9o ano	656,03	734,75	822,92	921,67	1.032,27	1.156,14	1.294,88	1.450,27							
10o ano	576,98	646,21	723,76	810,61	907,88	1.016,83	1.138,85	1.275,51	1.428,57						
11o ano	364,16	1.078,88	1.256,05	1.200,24	1.096,88	1.221,86	1.166,79	1.450,27	1.428,57	1.657,14					
12o ano	364,16	1.078,88	1.256,05	1.200,24	1.096,88	1.221,86	1.166,79	1.450,27	1.428,57	1.657,14	1.657,14				
13o ano	364,16	1.078,88	1.256,05	1.200,24	1.096,88	1.221,86	1.166,79	1.450,27	1.428,57	1.657,14	1.657,14	1.657,14			
	7.755,17														
VPL =	58,46	Valor positivo													
364,16 / 12 =	30,35	Ganho mensal no último ano													
VPL / Rend Mês =	1,93	Meses operando no lucro													
	58,46 / 30,35														
Payback =	12 anos, 10 meses														
T.I.R. Real =	14,20% a.a.														
			7696,71	CHS PV											
			1329,36	PMT	média mês										
			13	n											
			0	FV											
			i												

Fonte: desenvolvido pelos autores

Percebe-se que, durante os anos de 2007 e 2008 (Figura 3, abaixo), houveram reduções significativas no consumo de água e, conseqüentemente, geração de uma economia em torno de 52,84 % nos valores pagos ao Sistema Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) de Caxias do Sul.

Na Figura 3, novos dados são acrescentados e na sequência do levantamento das informações dos últimos anos, ou seja, desde 2013 percebe-se que o consumo voltou aos padrões anteriores ao uso da cisterna. Uma entrevista junto à direção do escritório, revelou que a cisterna não estava mais sendo utilizada há algum tempo. Nenhuma justificativa foi dada para tal decisão.

Figura 3 - Consumo de água em m³ no período de 2007 a 2015

set/07	18	9	2,00	5,8	48,39	2,69	15,59	
out/07	14	10	1,40	5,8	37,64	2,69	15,59	
nov/07	15	9	1,67	5,8	40,33	2,69	15,59	
dez/07	14	9	1,56	5,8	37,64	2,69	15,59	
jan/08	15	11	1,36	5,8	43,95	2,93	16,99	
fev/08	16	10	1,60	5,8	46,88	2,93	16,99	
mar/08	14	8	1,75	5,8	41,02	2,93	16,99	
abr/08	13	10	1,30	5,8	38,09	2,93	16,99	
mai/08	13	10	1,30	5,8	38,09	2,93	16,99	
jun/08	14	11	1,27	5,8	41,02	2,93	16,99	
jul/08	13	11	1,18	5,8	38,09	2,93	16,99	
ago/08	19	9	2,11	5,8	55,67	2,93	16,99	
set/08	35	10	3,50	5,8	102,55	2,93	16,99	
out/08	11	9	1,22	5,8	32,23	2,93	16,99	
nov/08	15	10	1,50	5,8	43,95	2,93	16,99	
dez/08	11	10	1,10	5,8	32,23	2,93	16,99	



**XV MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA,
PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO**
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO - UCS

jan/09	14	10	1,40	5,8	121,53	8,68	50,35	100,70	
fev/09	18	10	1,80	5,8	156,25	8,68	50,35	100,70	
mar/09	16	10	1,60	5,8	138,89	8,68	50,35	100,70	
abr/09	9	10	0,90	5,8	78,13	8,68	50,35	100,70	
mai/09	12	10	1,20	5,8	104,17	8,68	50,35	100,70	
jun/09	12	9	1,33	5,8	104,17	8,68	50,35	100,70	
jul/09	13	9	1,44	5,8	112,85	8,68	50,35	100,70	
ago/09	15	10	1,50	5,8	130,21	8,68	50,35	100,70	
set/09	11	10	1,10	5,8	95,49	8,68	50,35	100,70	
out/09	19	11	1,73	5,8	164,93	8,68	50,35	100,70	
nov/09	18	11	1,64	5,8	156,25	8,68	50,35	100,70	
dez/09	15	11	1,36	5,8	130,21	8,68	50,35	100,70	1.208,35
jan/10	15	11	1,36	5,8	151,59	10,11	58,62	117,23	
fev/10	17	11	1,55	5,8	171,80	10,11	58,62	117,23	
mar/10	12	10	1,20	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	
abr/10	20	11	1,82	5,8	202,12	10,11	58,62	117,23	
mai/10	23	11	2,09	5,8	232,44	10,11	58,62	117,23	
jun/10	12	11	1,09	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	
jul/10	10	10	1,00	5,8	101,06	10,11	58,62	117,23	
ago/10	23	10	2,30	5,8	232,44	10,11	58,62	117,23	
set/10	13	9	1,44	5,8	131,38	10,11	58,62	117,23	
out/10	16	10	1,60	5,8	161,70	10,11	58,62	117,23	
nov/10	14	10	1,40	5,8	141,49	10,11	58,62	117,23	
dez/10	13	10	1,30	5,8	131,38	10,11	58,62	117,23	1.406,78
jan/11	19	9	2,11	5,8	192,02	10,11	58,62	117,23	
fev/11	25	11	2,27	5,8	252,65	10,11	58,62	117,23	
mar/11	20	10	2,00	5,8	202,12	10,11	58,62	117,23	
abr/11	14	10	1,40	5,8	141,49	10,11	58,62	117,23	
mai/11	13	11	1,18	5,8	131,38	10,11	58,62	117,23	
jun/11	11	10	1,10	5,8	111,17	10,11	58,62	117,23	
jul/11	26	10	2,60	5,8	262,76	10,11	58,62	117,23	
ago/11	14	11	1,27	5,8	141,49	10,11	58,62	117,23	
set/11	14	11	1,27	5,8	141,49	10,11	58,62	117,23	
out/11	15	11	1,36	5,8	151,59	10,11	58,62	117,23	
nov/11	13	11	1,18	5,8	131,38	10,11	58,62	117,23	
dez/11	10	11	0,91	5,8	47,18	4,72	27,36	54,73	1.344,27
jan/12	20	11	1,82	5,8	202,12	10,11	58,62	117,23	
fev/12	13	11	1,18	5,8	131,38	10,11	58,62	117,23	
mar/12	10	11	0,91	5,8	47,18	4,72	27,36	54,73	
abr/12	12	12	1,00	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	
mai/12	18	13	1,38	5,8	181,91	10,11	58,62	117,23	
jun/12	11	12	0,92	5,8	111,17	10,11	58,62	117,23	
jul/12	14	12	1,17	5,8	141,49	10,11	58,62	117,23	
ago/12	12	13	0,92	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	
set/12	11	14	0,79	5,8	56,28	5,12	29,67	59,35	
out/12	11	12	0,92	5,8	56,28	5,12	29,67	59,35	
nov/12	12	12	1,00	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	
dez/12	12	12	1,00	5,8	121,27	10,11	58,62	117,23	1.228,51
jan/13	31	12	2,58	5,8	313,29	10,11	58,62	117,23	
fev/13	32	12	2,67	5,8	323,40	10,11	58,62	117,23	
mar/13	30	12	2,50	5,8	303,18	10,11	58,62	117,23	
abr/13	10	13	0,77	5,8	101,06	10,11	58,62	117,23	
mai/13	22	13	1,69	5,8	222,34	10,11	58,62	117,23	
jun/13	18	13	1,38	5,8	181,91	10,11	58,62	117,23	
jul/13	16	13	1,23	5,8	161,70	10,11	58,62	117,23	
ago/13	17	11	1,55	5,8	171,80	10,11	58,62	117,23	
set/13	17	11	1,55	5,8	171,80	10,11	58,62	117,23	
out/13	28	11	2,55	5,8	282,97	10,11	58,62	117,23	
nov/13	15	11	1,36	5,8	151,59	10,11	58,62	117,23	
dez/13	16	11	1,45	5,8	108,88	6,81	39,47	78,94	1.368,48
jan/14	20	11	1,82	5,8	187,76	9,39	54,45	108,90	
fev/14	26	11	2,36	5,8	244,09	9,39	54,45	108,90	
mar/14	23	11	2,09	5,8	215,92	9,39	54,45	108,90	
abr/14	20	12	1,67	5,8	187,76	9,39	54,45	108,90	
mai/14	23	12	1,92	5,8	215,92	9,39	54,45	108,90	
jun/14	20	13	1,54	5,8	187,76	9,39	54,45	108,90	
jul/14	23	13	1,77	5,8	215,92	9,39	54,45	108,90	
ago/14	21	13	1,62	5,8	197,15	9,39	54,45	108,90	
set/14	24	13	1,85	5,8	225,31	9,39	54,45	108,90	
out/14	26	12	2,17	5,8	244,09	9,39	54,45	108,90	
nov/14	21	13	1,62	5,8	197,15	9,39	54,45	108,90	
dez/14	25	13	1,92	5,8	234,70	9,39	54,45	108,90	1.306,81
jan/15	33	11	3,00	5,8	307,62	9,32	54,07	108,13	
fev/15	29	11	2,64	5,8	270,33	9,32	54,07	108,13	
mar/15	18	10	1,80	5,8	167,79	9,32	54,07	108,13	
abr/15	21	12	1,75	5,8	195,76	9,32	54,07	108,13	
mai/15	17	13	1,31	5,8	158,47	9,32	54,07	108,13	
jun/15	21	13	1,62	5,8	195,76	9,32	54,07	108,13	
jul/15	26	13	2,00	5,8	242,37	9,32	54,07	108,13	
ago/15	19	13	1,46	5,8	177,11	9,32	54,07	108,13	
set/15	22	13	1,69	5,8	205,08	9,32	54,07	108,13	1.299,90
out/15	22	13	1,69	5,8	205,08	9,32	54,07	108,13	
nov/15	22	13	1,69	5,8	205,08	9,32	54,07	108,13	
dez/15	22	13	1,69	5,8	205,08	9,32	54,07	108,13	1.624,30

Fonte: desenvolvida pelos autores



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, realizou-se um levantamento do consumo de água de um escritório de contabilidade do município de Caxias do Sul/RS. No decorrer do desenvolvimento do trabalho, verificou-se que no período de implantação do sistema de cisterna, a empresa passava também pelo processo de implantação de um sistema de qualidade, que perdurou até 2010. Durante este período, um sistema de controle de processos e de capacitação de todos os funcionários estava em andamento no escritório.

Refletindo sobre as informações, pode-se perceber que houve modificações na sistematização do uso da água da cisterna. Essa modificação de comportamento pode estar relacionada à hipótese de que o sistema de controle de processos e de capacitação dos funcionários perdeu força pela extinção dos processos de auditoria interna, dado ao desuso do sistema de qualidade utilizado até meados de 2012.

Pode-se perceber que a implantação de um sistema de cisterna em uso sistemático gera uma economia direta de curto prazo e um retorno de investimento ao longo do tempo. Além disso, há evidências de que os processos de gestão, focados na qualidade e nos resultados associados ao comprometimento efetivo com a responsabilidade sócio ambiental, traz resultados a curto e longo prazos. Ou seja, há uma economia direta, retorno do investimento e a concomitante importância da manutenção de uma cultura organizacional focada no desenvolvimento sustentável, pautada pelas ações gerenciais.

Para tanto, é fundamental que ocorra a integração de conhecimento de diferentes áreas, como processos de gestão balizados por análises econômico-financeiras e de indicadores; bem como a preocupação quanto à eficácia da gestão empresarial e dos aspectos comportamentais intervenientes na manutenção dos processos e desenvolvimento de atitudes sistemáticas e concretas na direção do empreendedorismo social. Essas evidências de interrelações entre aspectos quantitativos e qualitativos nos processos de gestão promovem alterações significativas no modo de se pensar e gerir uma empresa.

A relevância deste estudo ficou evidenciada pelos resultados obtidos com a implantação do sistema de cisterna e sua correlação provável com sistemas de gestão empresarial. Tema esse que abre perspectivas futuras de pesquisa, seja para a implantação do sistema em residências, por exemplo, ou ainda, com novas proposições em termos de normatização e regulamentação para construção de novas edificações.

Os dados aqui obtidos pela análise de investimentos mostram que o valor presente líquido (VPL) da empresa é positivo apenas num longo prazo. A taxa interna de retorno real do investimento é de 14,20% ao ano. E o *payback* do investimento deverá ser considerado somente em torno de 12 anos e 10 meses.

Esses dados retroalimentam a decisão pautada por um retorno de longo prazo, porém impactando resultados não apenas econômico-financeiros, mas também socioambientais, desde que sustentados pela gestão e pela cultura organizacional.

Os resultados socioambientais estão relacionados aos processos de conscientização e capacitação de funcionários e de todos que, de alguma forma, estão em contato com a empresa. Já os ganhos ambientais poderão ser mensuráveis ao longo do tempo com o desenvolvimento de ações integradas, no sentido de aproveitar os potenciais existentes para que possa, a curto, médio e longo prazos, ocorrer uma mudança de hábitos de consumo e racionalização do uso dos recursos hídricos.

Essas informações podem, além disso, contribuir satisfatoriamente na conscientização da sociedade em geral, visando diminuir a problemática ambiental atual de eventuais estiagens ou falta de água por dificuldades no abastecimento entre outras tantas, pelas quais todos passamos ou poderemos passar.



O uso de cisternas pode ser uma alternativa imediata de intervenção ambiental que requer visão de longo prazo, racionalização e planejamento dos recursos. Enquanto o foco das empresas e das pessoas for intensificado apenas por resultados imediatos não há possibilidades de otimização dos recursos, o que pode impactar diretamente na qualidade de vida, e, a longo prazo, sobre nossa sobrevivência no planeta.

Dessa maneira, este estudo de caso evidencia que ações locais podem ter um efeito global, se considerarmos o atingimento de resultados de longo prazo, inclusive de gerações futuras. Resultados passíveis de monitoramento sistemático, num contexto culturalmente aberto ao comprometimento ético e responsável quanto às questões econômicas e ambientais que dizem respeito a todos, em especial, pelas empresas que alavancam o desenvolvimento focado em resultados e responsabilidades socioambientais.

Para que o discurso de responsabilidade socioambiental e desenvolvimento sustentável não seja esvaziado de significado, é fundamental que sejam tomadas ações concretas e diárias nessa direção, desde um contexto micro, onde as ações são mais individualizadas, quanto em um contexto mais macro, onde o desenvolvimento das regiões alavanquem o desenvolvimento do país e, na mesma lógica, que o desenvolvimento das nações assegurem a sobrevivência e evolução do ser humano no planeta, integrando conhecimentos de diversas áreas.

REFERÊNCIAS

ABREU FILHO, José Carlos Franco de, SOUZA, Cristóvão P., GONÇALVES, Danilo Amerio & CURY, Marcos Vinícius Quintella. **Finanças Corporativas**. 10.ed., Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

AGA/UFRGS – **Assessoria de Gestão Ambiental**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sga/operacao-do-sga-da-ufrgs-1/projetos/uso-racional-da-agua> Acesso em 25 out. 2015.

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2.ed., São Paulo: Atlas, 2014.

MENEGAT, Elizandro Assis. **Levantamento de Dados de Consumo de Água em um Edifício e Sugestão de Técnicas de Gerenciamento mais Sustentáveis deste Recurso**. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4552/1/MD_GAMUNI_2014_2_36.pdf Acesso em 10 out. 2015.

SILVA, Viviane Nascimento & DOMINGOS, Patrícia. **Captação e Manejo de Água de Chuva, in Saúde e Ambiente em Revista**. Duque de Caxias, v.2, n.1, p.68-76, jan-jun 2007. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.br/index.php/sare/article/viewFile/264/255> Acesso em 10 out. 2015.