

PROJETO DE VIABILIDADE DE EQUIPAMENTO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA PARA REUSO DOMÉSTICO

PROJECT OF EQUIPMENT CAPTATION OF RAIN WATER FOR DOMESTICAL
REUSE

André Ricardo da Silva Farias¹

Paulo André de Oliveira²

RESUMO

Atualmente a crise hídrica no Brasil tem se intensificado por conta das mudanças climáticas e a falta de mudança de hábitos das pessoas e seus governantes, fazendo com que em diversas partes do Brasil falte água, enquanto outras ficam submersas por conta das chuvas e transbordo dos rios. Da captação da água represada até o uso doméstico existe a necessidade de uma grande estrutura e conhecimento. Porém com as situações vividas no dia-a-dia, mostram-se ineficazes o controle dos recursos hídricos para suprir a demanda, sendo assim, faz-se necessário encontrar soluções para mitigar essa crise. O objetivo deste trabalho foi propor um projeto de desenho industrial para captação de água da chuva, que atue em parceria com o sistema de caixa d'água comum já existente na maior parte das residências convencionais e verificar sua viabilidade econômica de implantação. Foram utilizadas técnicas de desenho industrial em 3d para o dimensionamento do sistema proposto. Para calcular a eficiência da captação do sistema foram empregados dados históricos pluviométricos da região de Botucatu. O projeto teve uma avaliação de custo contrapondo o custo da execução da instalação em uma caixa de água pela economia que ele proporcionará ao consumidor. Os materiais detalhados do projeto foram pesquisados seus preços no mercado de varejo da cidade de Botucatu em março de 2015. A estima de construção desse sistema proporciona economia de consumo de água e, que a viabilidade econômica é evidenciada, tendo em vista o melhor cenário, onde é possível ter retorno do investimento em 1,69 anos (1 ano e 8 meses)

Palavras-chave: Captação e fornecimento de água. Crise Hídrica. Sustentabilidade.

¹ Discente do curso de Tecnologia de Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Botucatu-FATEC.

² Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu-FATEC. E-mail: poliveira@fatecbt.edu.br

ABSTRACT

Currently the water crisis in Brazil has intensified because of climate change and the lack of change in habits of the people and their rulers, so that in many parts of Brazil lacks water, while others are submerged due to the rains and overflow of rivers . Capturing the dammed water to the household need exists for a large structure and knowledge. But with the situations experienced in day-to-day prove to be ineffective control of water resources to meet demand, therefore, it is necessary to find solutions to mitigate this crisis. The aim of this study was to propose an industrial design project for rainwater capture, acting in partnership with the cash system d'ordinary water existing in most conventional homes and verify its economic viability of implementation. industrial design techniques were used in 3D for the design of the proposed system. To calculate the system capture efficiency were employed historical rainfall data from Botucatu region. The project had a cost evaluation contrasting the cost of running the installation in a water tank for the economy it will provide to the consumer. The detailed project materials were researched their prices in Botucatu city retail market in March 2015. The construction of this system provides estimates of water consumption economy and that economic viability is evident, given the best scenario, where you can have return on investment in 1.69 years (1 year and 8 months)

Keywords: Collection and supply of water. Hydro crisis. Sustainability

1. INTRODUÇÃO

A utilização inadequada da água, recurso essencial para as atividades humanas, sua facilidade de apresentar a qualidade comprometida pela poluição, somada com escassez em algumas regiões, torna-se fundamental seu uso de forma racional e sustentável, justificando o interesse crescente por estudos relacionados com sua qualidade.

Apesar das diferenças de interesses dos desenvolvidos, os princípios e recomendações resultantes da Conferência Mundial sobre o Ambiente Humano, em 1972, na cidade de Estocolmo, foi concluído a falência do modelo de desenvolvimento existente e recomendou-se a necessidade de alternativas à qualidade do crescimento e que se reconheça o ambiente como dimensão fundamental e base de sua sustentação. Sustentabilidade tem a base de que todo o crescimento do país; econômico, produtivo, fabril e etc, depende de como utilizamos os recursos naturais e como repomos os recursos utilizados ou minimizamos a degradação do meio ambiente para alcançar esse crescimento (CUNIMAD, 1997; SAUVÉ 2015).

Em geral, os problemas ambientais emergem da inadequação ou insustentabilidade dos próprios padrões de produção e de consumo da sociedade que, por sua vez, constituem o seu modelo de desenvolvimento sustentável (MAIA; GUIMARÃES, 1997). Em meio a esse paradoxo de desenvolvimento e à necessidade de práticas ambientalmente mais corretas, surge o conceito de desenvolvimento sustentável.

De acordo com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (2015) os níveis nos reservatórios de água do estado de São Paulo, - Sistema Cantareira e Sistema Alto Tietê – principais fornecedores de água do Estado de São Paulo, tem estado em baixa desde 2013 e passaram a atingir índices críticos em março de 2015, em principal o Sistema Cantareira, fornecedor principal de água do estado. Por conta desse índice baixo vivenciamos uma crise hídrica no país com relação a demanda e a oferta de água potável para o uso doméstico em geral. O sistema Cantareira trata-se de um conjunto de represas criado em 1970 como resposta para suprir o rápido crescimento populacional em São Paulo. Essas represas ficam nas nascentes da bacia do Rio Piracicaba, a cerca de 70 quilômetros da capital (SUPER ABRIL, 2015).

Segundo Agra Filho (2012), o ser humano interfere no meio ambiente alterando-o de acordo com suas necessidades, assim sendo, dentre toda a modernização e

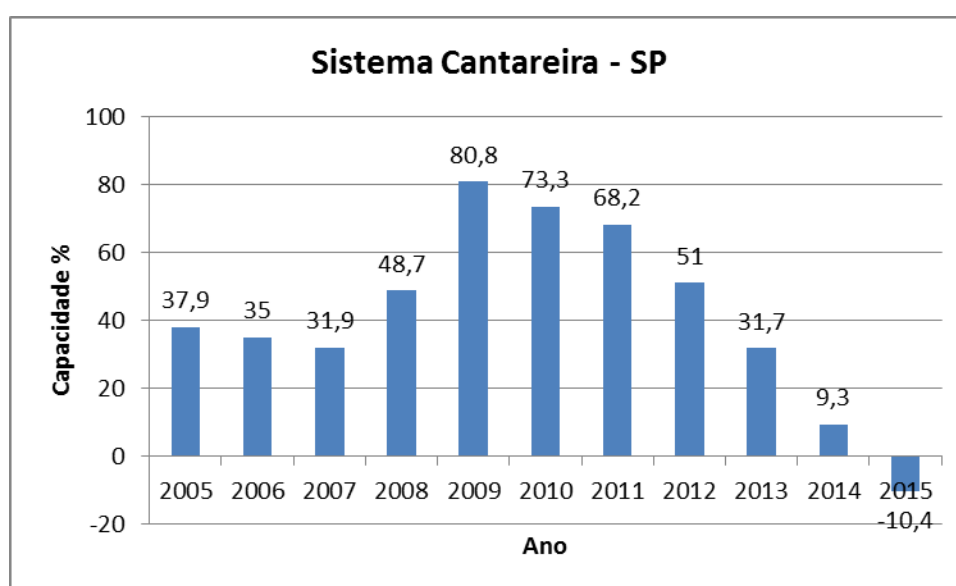
tecnologias criadas a fim de suprir nossas necessidades, em dado momento o ser humano observou a necessidade de captar e armazenar água.

Segundo Agra Filho (2012), para atender às necessidades básicas, a sociedade interfere no meio ambiente, provocando alterações de vários tipos nas condições naturais. Assim, torna-se indispensável o entendimento do processo de geração dos impactos ambientais como consequência dos processos dinâmicos e interativos que ocorrem entre diversos componentes do ambiente natural e social.

As chuvas são um dos fatores de maior importância para abastecer os reservatórios, contudo, o nível de precipitação de água das chuvas tem sido extremamente baixos, desde 2014, atingindo níveis críticos em 25/11/15 quando o sistema já estava operando em seu volume morto, ou seja, abaixo do nível de reserva de água. Nesse período o sistema operava a -10,4% de sua capacidade (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015).

O sistema Cantareira possui 1209,5 milhões de m³ de capacidade quando operando em seu nível máximo. Em 2014 o Sistema Cantareira já operava em sua reserva, que é de 287,5 milhões de m³, porém, armazenava na reserva apenas 185,8 milhões de m³, ou seja 101,7 milhões a baixo da reserva, para abastecer 8,8 milhões de pessoas por dia, apenas na grande SP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015). A Figura 1 demonstra a capacidade desse sistema com relação aos últimos dez anos.

Figura 1- Níveis de água do sistema Cantareira de 2005 a 2015 (%).



Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015

Muitos fatores são importantes para o reabastecimento do nível de água dos reservatórios por meio dos rios tais como: chuva, absorção dessa através do solo, temperatura, preservação de nascentes e cursos de rios, implantação de empresas em área impróprias, aumento e decréscimo populacional, aumento do consumo de água das indústrias, agricultura e da população em geral, desperdício dentre outros, (RUMOS GEOGRÁFICOS, 2015).

Um dos fatores importantes com relação ao consumo de água está relacionado ao desperdício que é multiplicado exponencialmente quando levado em consideração a quantidade de pessoas desperdiçando água ao mesmo tempo. Vivemos então uma das maiores crises hídricas do estado de São Paulo desde 1930, pois temos os dois fatores população consumidora notável e desperdício das mesmas com essa água. (GUIA DO ESTUDANTE, 2015).

Neste contexto torna-se importante encontrara alternativas para o uso racional dos recursos hídricos. Uma hipótese seria a de armazenar e reutilizar água da chuva aplicando conceitos de reengenharia e engenharia reversa para readequar o sistema de caixa de água e distribuição residencial convencional, afim de propor uma parte de solução para economizar água nas residências de maneira a reduzir o consumo da agua potável tratada.

A engenharia reversa é o processo que consiste em compreender um determinado produto por meio de sua aquisição e posteriormente, abri-lo ou desmontá-lo, para entender como funciona, quais são suas peças, onde se encaixam, sob quais condições, quais são suas limitações e qual é sua capacidade. A partir disso é possível criar tal produto de mesma forma ou então recria-lo futuramente fazendo modificações, melhorias, e ajustes de acordo com a finalidade desejada (INGLE, 1994).

Por conseguinte esse produto a ser reproduzido passa a ser questionado quanto a possíveis melhorias ou alterações tornando mais produtivo ou com mais qualidade (GONÇALVES, 1995). Ainda pode ser compreendida como, uma metodologia de re-projeto de produtos onde a Engenharia Reversa é utilizada como ferramenta de apoio. Neste modelo tem como uso de ferramentas e técnicas de modelagem, objetivando desenvolver um produto mais adequado do ponto de vista mercadológico (OTTO; WOOD, 1998).

Já a Reengenharia é a ciência de reinventar um produto ou processo de maneira inovadora ou inexistente, e com essa mudança trazer melhorias para esse produto ou sistema de forma que traz consigo mudanças tecnológicas que impactariam de forma

grande a vida das pessoas ou a maneira como se enxerga tal produto ou processo. Tal mudança demanda investimento financeiro, mudança de pensamento com relação ao seu uso e funcionalidade, pois essa mudança, geralmente precisa ser explicada, pois não fora vista ainda, Hammer (1993). Se esse produto é vendido por outras empresas concorrentes essas precisariam de tempo e investimento para igualar seu produto da mesma forma que o produto que sofreu reengenharia. Reengenharia deve ser assertiva e precisa, pois, à partir dela virão muitas mudanças e desfaze-la geralmente se torna inviável ou irreversível por conta de investimentos altíssimos, substituição de máquinas e equipamentos, ou retrocesso no cotidiano das pessoas já habituadas ao novo. Isto posto, Gonçalves (1995), definiu como a reengenharia sendo a combinação de técnicas, métodos e processos de pesquisa operacional aliado a Tecnologia de informação afim de transformar os processos, tornando-os mais produtivos e competitivos em seu nicho de mercado.

Hammer (1993) define reengenharia como mudar a forma com que o trabalho é feito. É rejeitar os critérios convencionais e suposições recebidas do passado e inventar novas abordagens para estrutura de um processo. O processo de reengenharia busca repensar fundamentos e mudar os processos, objetivando alcançar melhorias drásticas, como performance, qualidade, custo, tempo e serviço.

O objetivo deste trabalho foi propor um projeto de desenho industrial para captação de água da chuva, que atue em parceria com o sistema de caixa d'água comum já existente na maior parte das residências convencionais e verificar sua viabilidade econômica de implantação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foram utilizados para realização desse trabalho pesquisa em normas de referência de fabricantes de caixa de água.

Para o dimensionamento do projeto e sua viabilidade econômica utilizou-se dados históricos pluviométricos da região de Botucatu de 2005 a 2015– Unesp Botucatu.

Para apresentação do desenho industrial empregou-se o software Solidworks versão do estudante, versão 2013, 2014;

2.2 Métodos

Foram utilizadas técnicas de desenho industrial em 3d para o dimensionamento do sistema proposto. Para calcular a eficiência da captação do sistema foram empregados dados históricos pluviométricos da região de Botucatu. O projeto teve uma avaliação de custo contrapondo o custo da execução da instalação em uma caixa de água pela economia que ele proporcionará ao consumidor. Os materiais detalhados do projeto foram pesquisados seus preços no mercado de varejo da cidade de Botucatu em março de 2015.

Para esta avaliação econômica considerou-se o valor do m³ da água tratada para o mês de março de 2016 (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2016). Por meio dos dados históricos da média de chuvas no município de Botucatu estimou-se a economia de água esperada mês a mês captação a água de chuva por um coletor posicionado no telhado de uma residência.

O desenho técnico foi produzido com intuito de demonstrar a produção do sistema de captação de água da chuva e uma proposta de montagem hidráulica onde é possível visualizar a montagem do sistema acima do telhado e o encanamento.

O tempo de retorno de investimento foi calculado sem juros (payback simples) e com a taxa mínima de atratividade de 8% ao ano (payback descontado) conforme metodologia proposta por Simões (2015).

As técnicas contidas neste trabalho se baseiam em dados estatísticos, conceitos de reengenharia e aplicação teórica quanto a produção do sistema e suas aplicações.

2.2.1 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado dimensionando os níveis de precipitação de chuvas no município da região de Botucatu no período de 2005 a 2015 para poder calcular a captação de água possível, por meio de cálculos matemáticos financeiros a fim de gerar informações de custos e viabilidade financeira.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Projeto do Sistema de Captação de Água da Chuva

O sistema de captação de água de chuva, conforme desenho técnico proposto, deve ser instalado em conjunto com o sistema padrão de caixa de água comum, já existente na maior parte das residências, conforme apresentado na Figura 3. Esse sistema fica acima do telhado e capta a água nos períodos de chuva, armazenando-a em uma caixa de água simples com conexão ligada ao encanamento de torneiras externas para quintal ou jardim, garagem e encanamento de descarga.

A caixa d'água tem capacidade de 500 litros e ao abastecer-se ao máximo ele não recebe mais água por meio sistema de bóia de caixa d'água e válvula de vazão, ocasionando assim, a parada de abastecimento a partir do limite determinado. No caso de excesso de água a mesma é expelida por um cano simples colocado na altura limite (sistema de ladrão), exatamente como a caixa de água comum.

O sistema é composto de:

- 2,5 metros de Encanamento da mesma medida do já instalado podendo variar para mais ou para menos de acordo com a quantidade de torneiras e a distância entre as áreas a utilizar essa água, ou seja da caixa até o local de uso ou torneira;

- Caixa de água 500 litros;
- Filtro removível;
- Protótipo de captação em aço galvanizado;
- Cola adesiva semelhante a cola de teto solar;

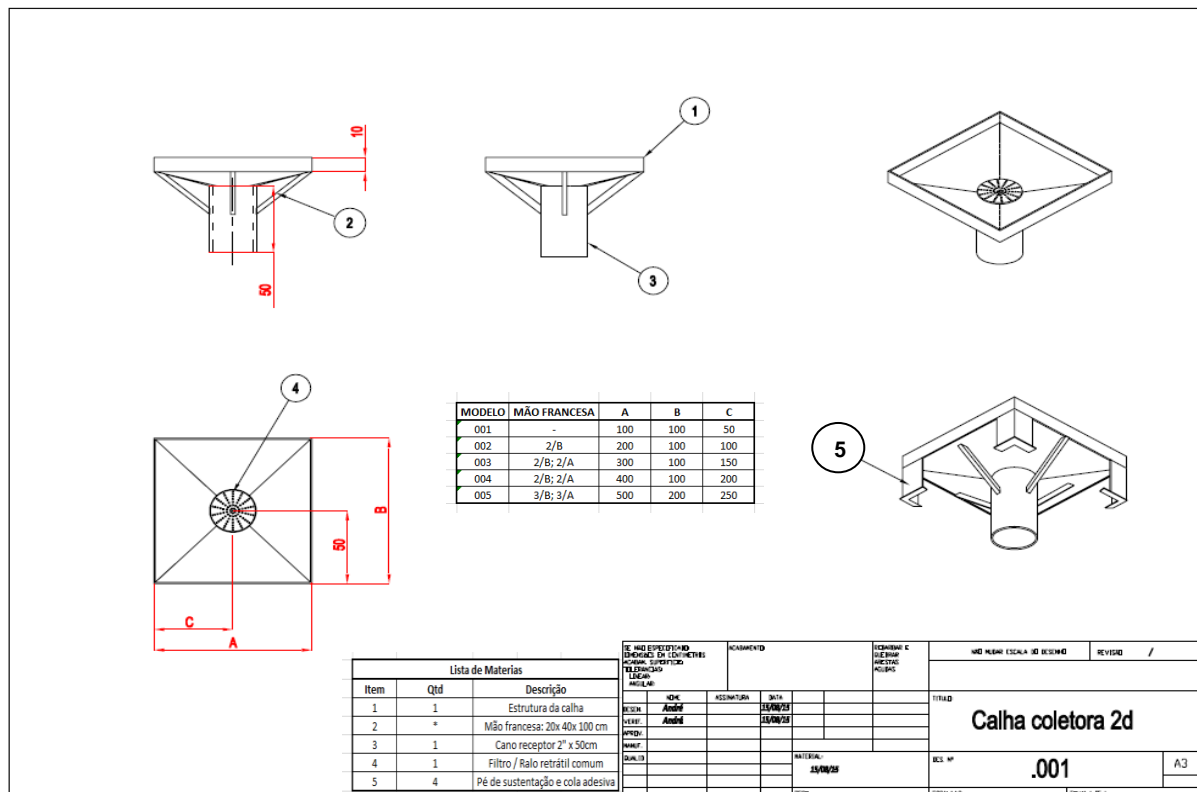
3.1.1 Calha Coletora

O projeto apresentado na Figura 2, refere-se a calha em si que em conjunto com a instalação hidráulica compõe o sistema de captação de água da chuva. Como pode ser observado no quadro 1 no detalhamento conforme Figura 2.

Quadro 1- Detalhamento da lista de materiais da calha coletora

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Estrutura da calha: bandeja feita em aço galvanizado GSM 26, com as mesmas propriedades das calhas convencionais, sua função é captar a água e fazer com que essa escoe pelo cano receptor com filtro.
2	Mão francesa: Feito em aço SAE 1020, com 2 x 3 x 40 cm em sua dimensão, tem a função de dar suporte estrutural a bandeja junto ao tubo de captação.
3	Cano receptor: Colado à caixa de água com cola de encanamento, Feito em aço galvanizado GSM 26, possui Ø15cm, altura de 50cm, espessura de 0,4cm, leva a água captada até a caixa de água.
4	Filtro / Ralo: Feito em Aço Inox 304, com dimensão de Ø15 cm, possui filtro que possibilita reter sujeiras e insetos.
5	Pé de sustentação: Feito em aço SAE 1020, POSSUI FORMATO EM “L” com dimensões em 10 x 10 cm, espessura de 0,3 cm e altura de 20cm, unido através de solda a bandeja na parte superior e na parte inferior a um retalho de aço SAE 1020, formato “L” com 5 x 5 cm e espessura de 0,1cm. Tem a função de sustentar o sistema no telhado, é colado nas telhas com cola adesiva MA310 para painel solar.

Figura 2 – Calha Coletora



Para avaliação do projeto se considerou a captação pluviométrica do município de Botucatu de 2005 a 2015 como observa-se na Tabela 1. Nos meses de novembro a março a captação superior a 120 litros ($0,12\text{m}^3$) por m^2 de área de coleta.

Tabela 1 - Captação pluviométrica em m^3 por área (m^2) de calha coletora na região de Botucatu de 2005 a 2015.

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
janeiro	0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34	2,61
fevereiro	0,14	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,27	1,41
março	0,12	0,25	0,37	0,49	0,62	0,74	0,87	0,99	1,11	1,24
abril	0,07	0,15	0,22	0,30	0,37	0,45	0,52	0,60	0,67	0,75
maio	0,07	0,13	0,20	0,27	0,33	0,40	0,46	0,53	0,60	0,66
junho	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24	0,29	0,33	0,38	0,43	0,48
julho	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,34	0,39	0,45	0,50	0,56
agosto	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,24
setembro	0,08	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,62	0,70	0,78
outubro	0,09	0,19	0,28	0,37	0,46	0,56	0,65	0,74	0,83	0,93
novembro	0,15	0,29	0,44	0,58	0,73	0,87	1,02	1,16	1,31	1,45
dezembro	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
Total no ano	1,31	2,62	3,93	5,24	6,55	7,85	9,16	10,47	11,78	13,09

Fonte: Ciiagro, (2015) adaptado pelo autor.

Na Tabela 2 observa-se economia esperada por m^2 de coleta em reais mês a mês e total para o ano. A economia anual pode atingir R\$ 675,50 para uma área de coleta de 10m^2

Tabela 2- Economia de água, em reais, por m^2 de calha coletora segundo dados pluviométricos para a região de Botucatu.

Meses/ M^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
janeiro	13,44	26,89	40,33	53,78	67,22	80,66	94,11	107,55	120,99	134,44
fevereiro	7,3	14,6	21,9	29,19	36,49	43,79	51,09	58,39	65,69	72,99
março	6,38	12,76	19,15	25,53	31,91	38,29	44,68	51,06	57,44	63,82
abril	3,85	7,69	11,54	15,39	19,24	23,08	26,93	30,78	34,62	38,47
maio	3,42	6,85	10,27	13,7	17,12	20,55	23,97	27,4	30,82	34,25
junho	2,46	4,91	7,37	9,82	12,28	14,73	17,19	19,65	22,1	24,56
julho	2,89	5,77	8,66	11,54	14,43	17,31	20,2	23,08	25,97	28,85
agosto	1,23	2,46	3,69	4,91	6,14	7,37	8,6	9,83	11,06	12,29
setembro	4,02	8,05	12,07	16,09	20,12	24,14	28,16	32,19	36,21	40,23
outubro	4,78	9,56	14,34	19,12	23,9	28,67	33,45	38,23	43,01	47,79
novembro	7,48	14,97	22,45	29,93	37,41	44,9	52,38	59,86	67,35	74,83
dezembro	10,3	20,6	30,89	41,19	51,49	61,79	72,09	82,38	92,68	102,98

No ano	67,55	135,1	202,65	270,2	337,75	405,3	472,85	540,4	607,95	675,5
--------	-------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------	--------	-------

Para a implantação do projeto considerou-se os materiais e mão de obra como custo fixo e a calha coletora de chuva como custo variável, tendo em vista a possibilidade de se instalar com as dimensões variando de 1 a 10 m² de coleta.

Na Tabela 3 apresenta-se os custos fixos e na Tabela 4 os custos variáveis para os diversos tamanhos de calhas coletoras.

Tabela 3- Custo fixo(R\$)

Descrição	Valor (R\$)
Caixa de água 1000L	300,00
Cano ¾"	21,00
Conexões	40,00
Bóia	60,00
Mão de obra	150,00
Custo fixo total	571,00

Como pode ser observado, o maior custo fixo é caixa d'água

Tabela 4- Custo Variável da calha coletora(R\$)

m ²	Preço (R\$)	m ²	Preço (R\$)
1	85,00	6	370,00
2	135,00	7	420,00
3	185,00	8	470,00
4	235,00	9	520,00
5	285,00	10	570,00

A calha coletora apresenta-se com custo variável para possibilitar as diversas combinações de área de coleta de água de chuva. Percebe-se que os custos não são lineares, pois existem variações de preços segundo a pesquisa de campo para metragem.

Na Tabela 5 apresenta-se o custo total considerando-se com instalação de uma caixa d'água ou utilizando-se a já existente na residência.

Tabela 5 – Custo total (R\$)

m ²	Com caixa	Sem caixa	Economia	m ²	Com caixa	Sem caixa	Economia
1	1712,00	1412,00	67,55	6	1246,50	946,50	405,30
2	571,00	271,00	135,10	7	571,00	271,00	472,85
3	571,00	271,00	202,65	8	571,00	271,00	540,40
4	571,00	271,00	270,20	9	571,00	271,00	607,95
5	571,00	271,00	337,75	10	571,00	271,00	675,50

Na Tabela 6 demonstra-se o tempo, em anos, de retorno simples e descontado para que o investimento da implantação retorne para o consumidor com caixa d'água; sem caixa d'água.

Tabela 6 – Retorno do Investimento (em anos)

m ²	Pay Back Simples		Pay Back Descontado	
	Com caixa	Sem Caixa	Com caixa	Sem Caixa
1	9,71	5,27	16,51	6,43
2	5,23	3,01	6,36	3,27
3	3,73	2,25	4,20	2,37
4	2,98	1,87	3,24	1,94
5	2,53	1,65	2,7	1,69
6	2,32	1,58	2,45	1,62
7	2,10	1,46	2,19	1,49
8	1,93	1,37	2,00	1,39
9	1,79	1,3	1,85	1,32
10	1,69	1,25	1,74	1,26

Como pode-se observar o tempo de retorno é decrescente com o aumento da área da calha coletora. A situação mais favorável ocorre sem o uso da caixa d'água com calha de 10m² tanto para o pay back simples (valor sem juros) ou para o pay back descontado (com juros). É importante destacar que sendo este um sistema auxiliar a viabilidade de se utilizar a caixa adicional pode ser limitado ao tipo de construção e a possibilidade de sua instalação.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou o desenho industrial para a possibilidade de produção de um protótipo do sistema de captação de água, com base nas informações e desenhos técnicos descritivos, contudo é necessário que o projeto seja validado.

A estima de construção desse sistema proporciona economia de consumo de água e, que a viabilidade econômica é evidenciada, tendo em vista o melhor cenário, onde é possível ter retorno do investimento em 1,69 anos (1 ano e 8 meses) para uma situação sem considerar juros e de 1,74 anos para a viabilidade econômica considerando uma taxa de juros e 8% ao ano. A partir deste prazo espera-se que a economia de água se reverte em benefício para o consumidor.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. **Desenvolvimento sustentável: a Luta por um conceito**. *Revista Proposta*, n.71, p. 11-16, 1997.

AGRA FILHO, S.S. Política ambiental e Gestão Ambiental. In: Calijuri, M.C.; Cunha, D. G. F.; coordenadores. **Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão**. São Paulo: Elsevier, 2012. p. 789.

CIIAGRO. **Dados mensais no período de 01/01/1990 a 30/12/2015** em Botucatu.

Disponível em:

<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>>. Acesso em 01 nov 2015.

CNUMAD. (Conferência da Organização das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Agenda 21**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente; 1997. p.273.

GONÇALVES, J. E. L. **Reengenharia das Empresas: Passando a limpo**. São Paulo: Atlas, 1995.

GUIA DO ESTUDANTE. **Crise Hídrica no estado de São Paulo**. Disponível em: <http://guiadoestudante.abril.com.br/crise-hidrica/>> Acesso em 20 nov 2015.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia: Revolucionando a Empresa**. 30 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengineering the Corporation : A Manifesto for Business Revolution**. London: Nicolas Brealey Publishing, 1993.

INFO ESCOLA. **Conferência de Estocolmo**. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/meio-ambiente/conferencia-de-estocolmo>> Acesso em 25 nov 2015.

RUMOS GEOGRÁFICOS. **Crise Hídrica, ciclo da água**. Disponível em: <http://www.rumosgeograficos.com/2014/03/agua-uma-questao-para-o-mundo-todo.html>> Acesso em 22 nov 2015.

SABESP (Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo). **Divulgação mananciais, dados abastecimento e nível de água**. Disponível em:

<http://www2.sabesp.com.br/mananciais/divulgacaoSiteSabesp.aspx>>. Acesso em: 15 nov 2015.

SIMÕES, D.; CABRAL, A. CARLOS ; OLIVEIRA, P.A. Citriculture economic and financial evaluation under conditions of uncertainty. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 859-869, 2015.

SAUVÉ. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Uma análise complexa**. Disponível em:http://www.serrano.neves.nom.br/MBA_GYN/edsoc10.pdf>. Acesso 12 jun 2016.

SUPER ABRIL. **Crise Hídrica**. Disponível em: <http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml>>. Acesso em 20 nov 2015.

Diretrizes para Autores

1. SUBMISSÃO DOS TRABALHOS

Deverá ser encaminhada uma declaração de anuência, com nome completo, endereços institucionais e e-mails e as assinaturas de todos os autores, bem como o nome do autor indicado para correspondência, a qual será anexada em "documentos suplementares" no portal da Revista Tekhne e Logos.

O trabalho deve ser acompanhado, se for o caso, de uma declaração de conflito de interesses na qual conste o tipo de conflito.

Todas as instituições patrocinadoras da pesquisa devem ser mencionadas no trabalho.

Toda pesquisa envolvendo seres humanos ou animais deve ter aprovação prévia do Comitê de Ética da instituição de origem. Nesses casos, o número do protocolo no Comitê de Ética deve ser mencionado no trabalho.

As normas da Revista Tekhne e Logos podem sofrer alterações, portanto não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os trabalhos submetidos neste periódico.

Lembre-se que SE as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar

2. FORMA E PREPARAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé

O manuscrito submetido para publicação deverá digitado em processador de texto em formato DOCX, encaminhado via eletrônica (<http://www.fatecbt.edu.br/seer>) obedecendo as especificações a seguir:

Papel: formato A4

Espaçamento do texto: em coluna simples, com espaço entre linhas de 1,5

Margens: 3,0 cm de margens esquerda e direita. e margens superior e inferior com 2,0 cm, orientação retrato

Fonte: Times New Roman, tamanho 12.

Parágrafos: 1,25 cm.

Número de páginas: até 15 (quinze) páginas, numeradas consecutivamente, incluindo as ilustrações.

Tabelas: devem fazer parte do corpo do artigo e ser apresentadas no módulo tabela do Word. Essas devem ser elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e ao final das mesmas, evitando o uso de palavras em negrito e coloridas, as quais devem ser ajustadas automaticamente à janela. O título deve ficar acima e centralizado. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Tabela 1. Exemplos de citações no título: Tabela 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12. Em tabelas que apresentam a comparação de médias, segundo análise estatística, deverá haver um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

Gráficos, Figuras e Fotografias: devem ser apresentados em preto e branco ou em cores (se necessário), nítidos e com contraste, inseridos no texto após a citação dos mesmos, com resolução de 300 dpi. Se o trabalho for redigido em inglês ou espanhol, deve vir também redigido em português. Exemplo de citações no texto: Figura 1. Exemplos de citações no título: Figura 1. Investimento econômico-financeiro (sem ponto no final após o texto). O título deve ficar acima e centralizado, redigido na fonte Times New Roman, tamanho 12(doze).

Fórmulas: deverão ser feitas em processador que possibilite a formatação para o programa Microsoft Word, sem perda de suas formas originais e devem ser alinhadas à esquerda e numeradas sequencialmente à direita

Nomes científicos: devem ser escritos por extenso e em itálico.

3. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

3.1 ARTIGO ORIGINAL

O artigo deve ser apresentado na seguinte sequência:

Título: no idioma português com no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito

Autores: até 5 (cinco), por extenso, posicionados logo abaixo do título em inglês ou em português (a depender do idioma do trabalho), com chamada para nota de rodapé da primeira página, com as seguintes informações: formação, titulação e instituição a que o autor está filiado, seguido do endereço, CEP, cidade, estado e endereço de e-mail, sem nenhuma sigla.

Resumo: apresentando em folha à parte, deve condensar, em um único parágrafo, o conteúdo, expondo objetivos, materiais e métodos, os principais resultados e conclusões em não mais do que 250 palavras. A palavra RESUMO devem ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Palavras-chave: no mínimo de 3 (três) e no máximo de 5 (cinco) termos. Não devem repetir os termos que se acham no título, podem ser constituídas de expressões curtas e não só de palavras e devem ser separadas por ponto em ordem alfabética.

Título: no idioma inglês com, no máximo, 15 (quinze) palavras em letras maiúsculas e em negrito.

Abstract: além de seguir as recomendações do resumo, não ultrapassando 250 palavras, deve ser uma tradução próxima do resumo. A palavra ABSTRACT devem ser redigida em letras maiúsculas e centralizada.

Key words: representam a tradução das palavras-chave para a língua inglesa.

Introdução: Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas, apresentando o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto a ser pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo. Esta seção não pode ser dividida em subtítulos.

Material e Métodos: Esta seção pode ser dividida em subtítulos, indicados em negrito. Deve ser redigida com detalhes para que o trabalho possa ser repetido por outros pesquisadores, evidenciando e referenciando a metodologia empregada para a realização da pesquisa e da informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Resultados e Discussão: Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos. O texto dos Resultados e discussões devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura, não apresentando os mesmos resultados das tabelas e figuras.

Conclusões: não devem ser vastas e discursivas, sendo necessário apresentá-las com coerência aos objetivos propostos. Deve ser capaz de evidenciar a solução de seu problema por meio dos resultados obtidos.

Agradecimentos: facultativo.

4. CITAÇÕES NO TEXTO

As citações de autores no texto são conforme os seguintes exemplos:

a) Joaquim (2005) ou (JOAQUIM, 2005)

b) Joaquim e Silva (2010) ou (JOAQUIM; SILVA, 2010)

c) Havendo mais de três autores, é citado apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não itálico): Rossi et al. (2008) ou (ROSSI et al., 2008).

5. REFERÊNCIAS

No artigo deve existir no mínimo dez (10) referências

Devem seguir a NBR 6022, 6021, 6023, 10520, 6028, 6024 da ABNT. Recomenda-se que 70% das referências tenham sido publicadas nos últimos 5 anos e também que 50% sejam de periódicos científicos, apresentadas da seguinte maneira:

a) Artigo de periódico: SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/198050985082>>. Acesso: 21 jan. 2014.

b) Livro: MACHADO, C. C.; LOPES, E. S.; BIRRO, M. H. B. **Elementos básicos do transporte florestal rodoviário**. Viçosa: UFV, 2005. 167p.

c) Capítulo de livro: NOGUEIRA, E. Análise de investimentos. In: BATALHA, M. O. (Org.) **Gestão Agroindustrial**. 5. ed. São Paulo, SP. Atlas, 2009. p. 205-266.

d) Dissertação e Tese: MACHADO, R. R. **Avaliação do desempenho logístico do transporte rodoviário de madeira utilizando Rede de Petri**. 75f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) apresentada a Universidade Federal de Viçosa/ MG. 2006. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/4/TDE-2006-11-06T144815Z-43/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2013.

e) Trabalhos de congressos: SILVA, R. M.; BELDERRAIN, M. C. N. Considerações sobre diagrama tornado em análise de sensibilidade. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2004, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, SP: UNIVAP, 2004. p. 8-11.

f) Trabalhos de conclusão de curso ou monografias: não aceitos.