

## **REWAT: Reaproveitamento Sustentável da Água da Chuva**

### ***REWAT: Sustainable Rainwater Reuse***

**Ronaldo Rodrigues dos Santos, Estudante de Engenharia Civil, Instituto Federal da Bahia.**

ronaldorodrigues.ctebahia@gmail.com

**Fiacre Mahugnon Aizoun, Estudante de Engenharia Civil, Instituto Federal da Bahia.**

fiacre229@gmail.com

**Jórdean Firmino de Oliveira Amaro, Estudante de Engenharia Elétrica, Instituto Federal da Bahia.**

jordeanocara@gmail.com

**Polyane Alves Santos, Professora Adjunta, Instituto Federal da Bahia.**

polyttamat@yahoo.com.br

### **Resumo**

O homem, desde o início das primeiras sociedades, começou a extrair da natureza, de maneira predatória, os recursos necessários para o sustento da civilização e muitos projetos já evoluíram através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mas ainda continua intrínseco à realidade nacional, o pensamento contrário ao ambiente natural. Dessa forma, esse artigo, através de pesquisas de projetos similares, aquisição dos materiais para a construção do protótipo e pesquisas de validação comercial, tem como objetivo descrever aspectos do projeto do reaproveitamento sustentável da água da chuva, buscando refletir e destacar a importância do empreendedorismo sustentável para o desenvolvimento econômico e social nessa ordem econômico-ecológica do país com o fito de resolver as dores da escassez da água para pessoas físicas, fábricas, shoppings ou estabelecimentos comerciais. Sendo assim, os resultados indicam que estabelecimento comercial é o segmento de mercado com maior expressividade e a fim de deixar o KIT mais acessível é necessário pensar ações efetivas de formas de pagamento e custos de manutenção, sendo essencial a educação dos clientes para eficiência do processo de interação da REWAT, bem como as ações integradas do projeto sirvam de base para formação de um cidadão planetário crítico, ético e capaz de mobilizar e transformar a realidade.

**Palavras-Chave:** Sustentabilidade; Água; Reaproveitamento.

## **Abstract**

*From the beginning of the early societies, man began to extract predatory resources from nature in order to sustain civilization, and many projects have already evolved through Information and Communication Technologies (ICTs), but are still intrinsic to reality national, the contrary thought to the natural environment. Thus, this article, through researches of similar projects, acquisition of materials for the construction of the prototype and commercial validation research, aims to describe aspects of the project of the sustainable reuse of rainwater, seeking to reflect and highlight the importance of entrepreneurship sustainable economic and social development in this economic-ecological order of the country with the purpose of solving the pains of water scarcity for individuals, factories, malls or commercial establishments. Thus, the results indicate that commercial establishment is the market segment with greater expressiveness and in order to make the KIT more accessible it is necessary to think about effective actions of payment methods and maintenance costs, being essential the education of the clients for efficiency of the process of interaction of REWAT, as well as the integrated actions of the project serve as the basis for the formation of a planetary citizen who is critical, ethical and capable of mobilizing and transforming reality.*

**Keywords:** sustainability; Water; reuse.

## **1. Introdução**

De acordo com (SHEPHERD; PATZELT, 2011, p. 137) apud (OLIVEIRA; POMPEU; BIZARRIA; BRASIL; TASSIGNY, 2014. p.4):

O empreendedorismo sustentável é focado na preservação da natureza, suporte à vida e a comunidade, e persegue oportunidades em trazer à existência futuros produtos, processos e serviços lucrativos, onde o ganho é amplamente construído de forma a incluir fatores econômicos e não econômicos para os indivíduos, a economia e a sociedade.

Dessa maneira, Empreendedorismo Sustentável procura produzir bens e serviços a fim de resolverem problemas da sociedade, propiciando inovações ecológicas que ultrapassem a fase de startup de uma empresa, integrando os pilares ambientais, sociais, institucionais e econômicos, ressaltando a relevância da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) na missão de contribuir para a melhoria da vida humana.

A água é um elemento crucial na sobrevivência dos seres vivos, isso se verifica pelo fato que o organismo humano pode passar vários dias sem alimentos, mas poderá entrar em colapso se permanecer sem hidratar-se. Assim sendo, o fácil acesso à água deve ser uma prioridade como um fator a ser analisado para o estabelecimento dos assentamentos humanos em qualquer região do planeta. Segundo Relatório da ONU redigido pela Agência Internacional de Energia Nuclear (IAEA), mais de 2,7 bilhões de pessoas deverão sofrer com a falta de água em 2025 se o consumo do planeta continuar nos níveis atuais.

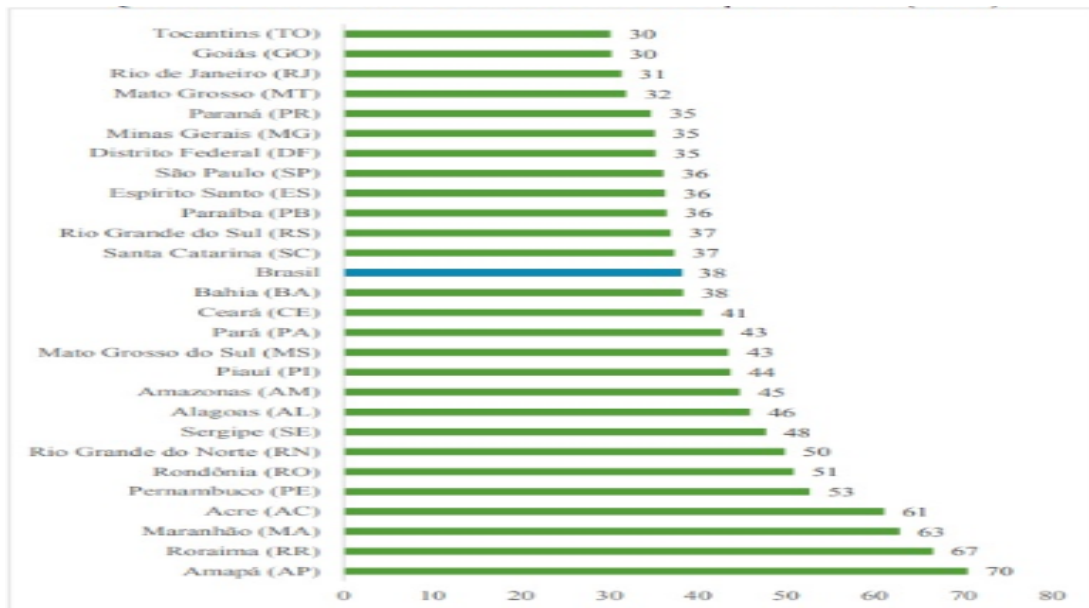


Figura 1: Perdas de água na fase de distribuição. Fonte: Trata Brasil e GO Associados.

Pela Figura 1 observa-se que o maior percentual de perdas no ranking nacional é o Amapá (70,5%). A Bahia (38%) é o 15º estado que mais perde água no ranking nacional. A melhor situação é a do Tocantins, com 30,1%. Em todo o Brasil, essas perdas significaram um prejuízo de R\$ 10 bilhões por ano. De acordo com dados do SNIS (Sistema Nacional sobre Informações de Saneamento), fornecida ao Ministério das Cidades ao Ministério das Cidades por prestadores de serviços e por prefeituras responsáveis pela gestão do fornecimento de água e saneamento, no ano de 2016, a Bahia perdeu 648 milhões de metros cúbicos de água, somente durante a fase de distribuição.

Diante desse contexto que surgiu o projeto com o nome: REWAT (Startup de Inovação em Reaproveitamento Sustentável da Água da Chuva) que busca propor uma tecnologia que resolva a escassez mundial de água que afetam bilhões de pessoas e setores, integrando os pilares ambientais, sociais, institucionais e econômicos, ressaltando a relevância da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) na missão de contribuir ecologicamente para a melhoria da vida humana.

O projeto da REWAT faz parte de um programa dentro do Instituto Federal da Bahia, o Hotel de Projetos. Esse projeto procura uma autonomia do usuário, disponibilizando a este uma reserva de água para usos domésticos tanto nas empresas públicas quanto nas empresas privadas que utilizam a água nos processos produtivos inter-relacionados às demandas de cada segmento de mercado, de modo a ter uma melhor independência orçamentária com economia de custos nas contas de água, por exemplo, de modo a alcançar o bem estar social.

### 1.1 Hotel de Projetos

O Hotel de Projetos é um empreendimento da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPGI) do Instituto Federal da Bahia (IFBA) que se destina a hospedar equipes de alunos muniadas, de modo que possa atingir a plena descrição da ideia hospedada, levando para atender as necessidades e dores dos clientes.

Trata-se de um processo de pré-incubação onde as equipes se encontram em um ambiente ainda mais protegido do que na incubação, motivando o processo criativo e a materialização da ideia. Na condição ideal deseja-se que estas ideias possam impulsionar transferências de tecnologia, ou a busca por incubação ou ainda o lançamento de uma *spin-off* sustentável, com boas chances de sucesso no mercado, que vai gerar empregos e renda a médio prazo.

O Hotel de Projetos possui como principais objetivos estimular o empreendedorismo de base tecnológica; incentivar o desenvolvimento de projetos inovadores; fomentar o desenvolvimento de tecnologias e disseminar a cultura da inovação, todos no âmbito do IFBA, e orientados à transferência de tecnologias geradas em nosso Instituto ao mercado.

A herança vem da Escola Técnica Federal da Bahia, berço que deu formação tecnológica a vários trabalhadores do nosso estado, ensinando-os como executar não somente projetos delineados por outros, mas também a criar suas próprias tecnologias, orientadas, é claro, à solução dos mais diversos problemas. A Escola Técnica deu origem ao Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, e depois ao atual Instituto. O IFBA, em contexto geral, busca acompanhar o desenvolvimento regional, através da educação profissional a sustentabilidade econômica e social nas regiões onde o Instituto está inserido. Portanto, para que não se perca esta veia tecnológica, o Hotel de Projetos também fomenta o desenvolvimento de tecnologias nas ilhas de hospedagem, ofertando às equipes toda a infraestrutura do IFBA, além de auxílio financeiro, mentorias e consultorias, proporcionando a inovação pedagógica-educacional e o desenvolvimento regional.

## 2. REWAT

REWAT é um projeto de baixo custo com tecnologia própria que trata da venda de KITS sustentáveis para pessoas físicas, shoppings, fábricas, prefeituras, secretarias e companhias. A Figura 2 mostra a representação gráfica do projeto feita na ferramenta do Sketchup.



**Figura 2: Projeto Reaproveitamento Sustentável da Água da Chuva. Fonte: elaborado pelos autores.**

Pela Figura 2 percebe-se que como o projeto é estruturado e como é a interação dos seus componentes. Assim, através do dispositivo de captação da água da chuva, calha, a água percola no tubo 100mm seguindo para o reservatório subterrâneo, por gravidade. Por meio do KIT (Bomba de água Solar-35W + Pannel Fotovoltaico-50W + Controlador Carga + Calhas com suporte, bocais e terminais + Filtro Antiolimpante), a água acionada por essa bomba segue através de tubo 32mm para um reservatório, podendo assim, ser utilizado nos processos produtivos da empresa ou outro segmento.

A captação da água pluvial com o uso de um KIT prático de bomba movida a energia solar fotovoltaica permite a interação das Calhas com suporte, bocais e terminais e Filtro Autolimpante, o que pode ser uma ótima alternativa eficiente na resolução da problemática hídrica na medida em que possa integrar à dinâmica ecológica e populacional. Uma das motivações dessa tecnologia é a ação planejada para redução de custos e de uma proposta de autonomia no desenvolvimento do projeto para que o cliente sinta parceiro integrador do processo.

O potencial de utilização dessa tecnologia de bombeamento de água com a utilização de um KIT de baixo custo com bomba solar conectada diretamente ao painel fotovoltaico-50W não é mais a “tecnologia do futuro”, mas ainda que já pode, no momento atual, ter um papel relevante no suprimento de água em locais que necessitam dessa tecnologia para conseguir a realização das atividades humanas. Esse projeto proporcionará que o cliente tenha a liberdade de adaptar seu projeto de acordo com sua realidade, de modo que cada segmento de mercado citado terá um controle e planejamento individual, mas que todos tenham o mesmo propósito: solucionar os problemas da escassez da água nos seus processos produtivos.

O modelo de receita é direto através de redes de distribuições, tendo site personalizado com conferências periódicas sobre o KIT, com o uso do discord e o email Marketing para que os clientes em tempo real colocarem suas dúvidas sobre instalação, manutenção e atualização do produto.

A Tabela 1 apresenta o planejamento estratégico parcial feito da descrição dos itens principais a serem adquiridos para o desenvolvimento da proposta tecnológica com seus respectivos fornecedores, preços e localização.

Ordem	Descrição dos Itens:	Nome do Fornecedor	Localização
1	Kit (Pannel Fotovoltaico-50W + bomba de água solar-36W)	E-SOLAR	Angra dos Reis, RJ
2	Calha de Zinco (12m) +Bocal + Terminal+ Suporte	CASA FERREIRA MAT	Vitória da Conquista/BA
3	Tubo esgoto 100mm (1 barra)	CASA FERREIRA MAT	Vitória da Conquista/BA
4	Refil Polipropileno + Carvão Ativado	CDPXIMENES	Belo Horizonte/ MG

**Tabela 1: Orçamento do projeto. Fonte: elaborado pelos autores.**

Pela análise da Tabela 1 percebe-se que o valor total do projeto custa R\$ 694,19 e o preço de venda para o cliente final será R\$1.087,04, ou seja, lucro de R\$100,00 para cada projeto. Assim, foi feito as projeções futuras da REWAT (Tabela 2).

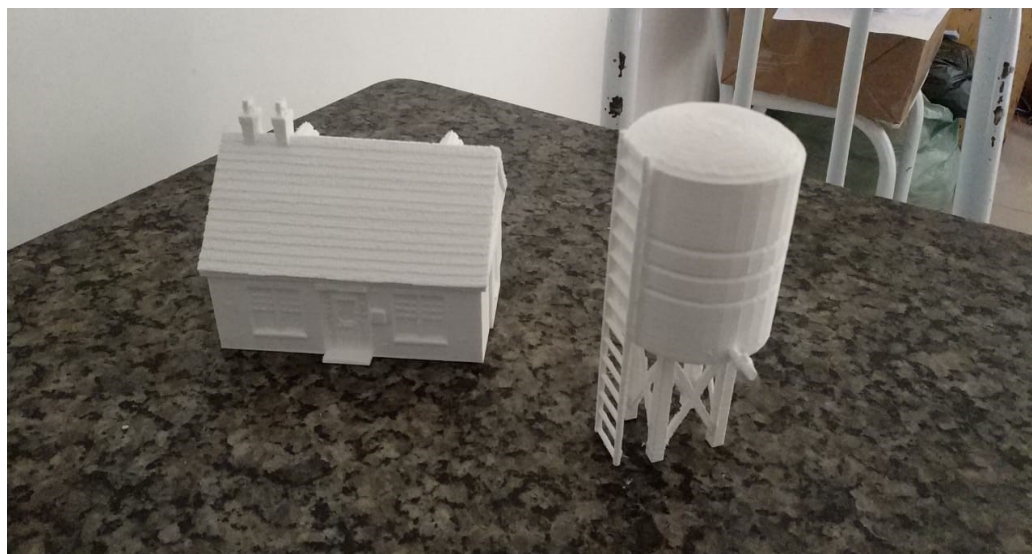
**Tabela 2: Projeções futuras da startup. Fonte: elaborado pelos autores.**

Plano Trimestral	KITs comercializados	Receita Líquida (R\$)	Faturamento (R\$)
1 mês	25	32.500,00	3250,00
3 mês	60	78.000,00	7800,00
3 mês	100	130.000,00	13.000,00

Pela Tabela 2 nota-se no primeiro mês, com a venda de 25 unidades de KITs gerará uma receita líquida de R\$ 32.500,00, totalizando lucro de R\$3250,00, no segundo mês com venda de 60 KITs, terá uma receita líquida de R\$ 78.000,00, totalizando lucro de R\$7800,00. Dessa forma, em curto prazo, tem a missão de ser a startup de referência em Inovação de Reaproveitamento Sustentável da Água Chuva na Bahia e em longo prazo ser a referência a nível internacional, adotando como valores essenciais, a responsabilidade, credibilidade, qualidade, integração e principalmente ética profissional.

## 2.1 Prototipagem

O protótipo está sendo construído em Modelod e Impressora 3D delta (Kossel), seguindo todo o planejamento e instruções do projeto. A Figura 3 mostra uma imagem da construção feita pela Impressora.



**Figura 3: Alguns dispositivos impressos na Impressora 3D delta Kossel : casa e o reservatório. Fonte: elaborado pelos autores.**

A Figura 3 evidencia a impressão de alguns materiais do projeto, a modelagem da casa e do reservatório, ressaltando que será feita toda a impressão de todas as interações dos elementos da REWAT, de modo que impressora virtual da Figura 2 possa funcionar regularmente de acordo com dimensionamento técnico correto.

### 3 Metodologia

A metodologia usada no desenvolvimento deste trabalho foi dividida nas seguintes etapas:

1. Pesquisa de projetos similares e levantamento bibliográfico;
2. Levantamento dos requisitos e funcionalidades que cada dispositivo deveria atender;
3. Aquisição dos materiais necessários para a construção do protótipo do projeto;
4. Elaboração e aplicação do formulário de pesquisa para validação comercial do projeto.

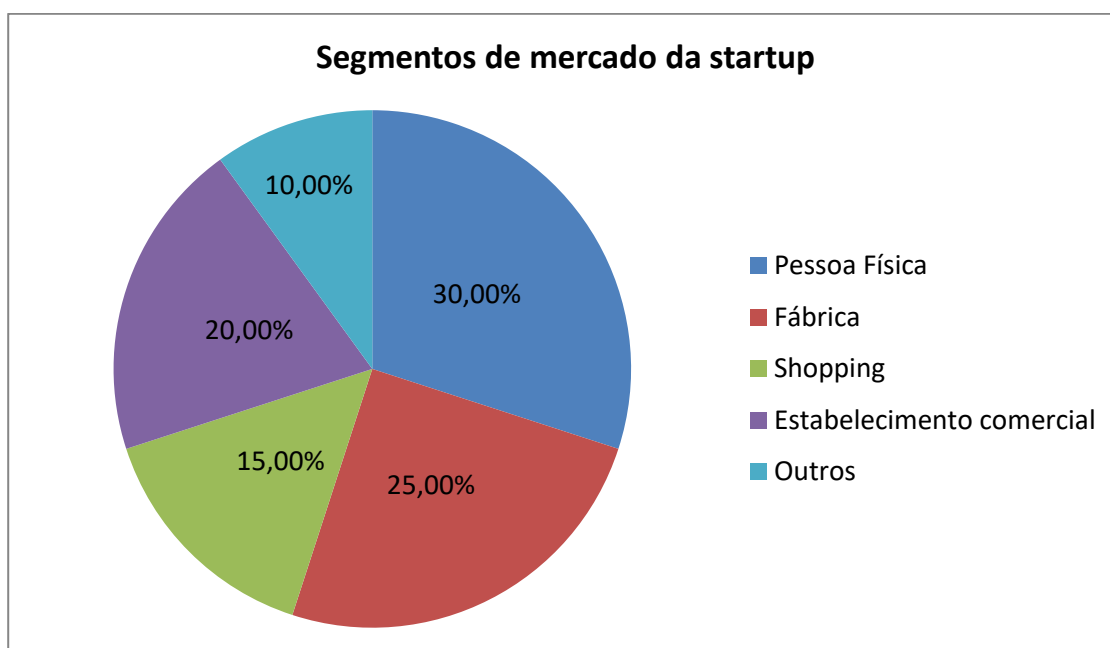
A pesquisa inicial, de base qualitativa e explicativa, procurou tomar conhecimento da possibilidade de existência de projetos similares, então, a maioria dos projetos existentes no mercado realiza a captação da água com o uso de bombas movidas a combustíveis fósseis, o que trazem consequências danosas ao ambiente natural, por emitir gases poluentes para a atmosfera, e assim intensificar o efeito estufa. Além disso, dentro desse estudo, foram constatados empresas de captação de água de grande porte em cidades mais desenvolvidas, o que verificou que em locais carentes não tem uma tecnologia, de perspectiva ecológica, para evitar o problema hídrico. E a REWAT é uma tecnologia própria de baixo custo em que o cliente terá liberdade de adaptar seu projeto em função do contexto de instalação do KIT.

A pesquisa, de base quantitativa e exploratória foi realizada por públicos-alvo diversos, variando de segmentos como: Pessoas Físicas, Shopping, Fábrica, Estabelecimento Comercial, Companhias ou Prefeituras do Estado da Bahia. O formulário online foi elaborado para validação comercial do projeto, contando com as seguintes informações:

1. Primeiramente, gostaria de saber um pouco de você/sua empresa. Em qual segmento se insere? Pessoas Físicas, Shopping, Fábrica, Estabelecimento Comercial ou outros;
2. Qual valor mensal médio de gastos com contas de água?
3. Diante da sua necessidade e da possibilidade de gastar R\$0,00 por consumo de água, estaria disposto a investir no KIT de um valor R\$899,00?
4. Com base em suas necessidades, tem alguma sugestão para que o projeto tenha uma maior utilidade para você?

#### 4 Resultados e Discussão

Os resultados do projeto se encontram nas Figuras 4 e 5 e nas Tabelas 3 e 5. Os requisitos para escolha das pessoas que responderiam o questionário deveriam estar inserido em algum dos segmentos do projeto, o que posteriormente poderão ser os potenciais clientes da aquisição do KIT.



**Figura 4: Quantitativo de Segmentos de mercado da REWAT. Fonte: elaborado pelos autores.**

Pela Figura 4 percebe-se que do total de 25 respostas, enquanto as Pessoas Físicas foram o segmento de maior expressividade, registrando 30%, o segmento de Fábrica foi o segundo mais expressivo, com 25%. O segmento com menor quantitativo foi o quesito “outros”, com 10%, sendo esse público-alvo de estudantes ou companhias.

**Tabela 3: Estimativa de valores mensais de contas de água pagas mensalmente. Fonte: elaborado pelos autores.**

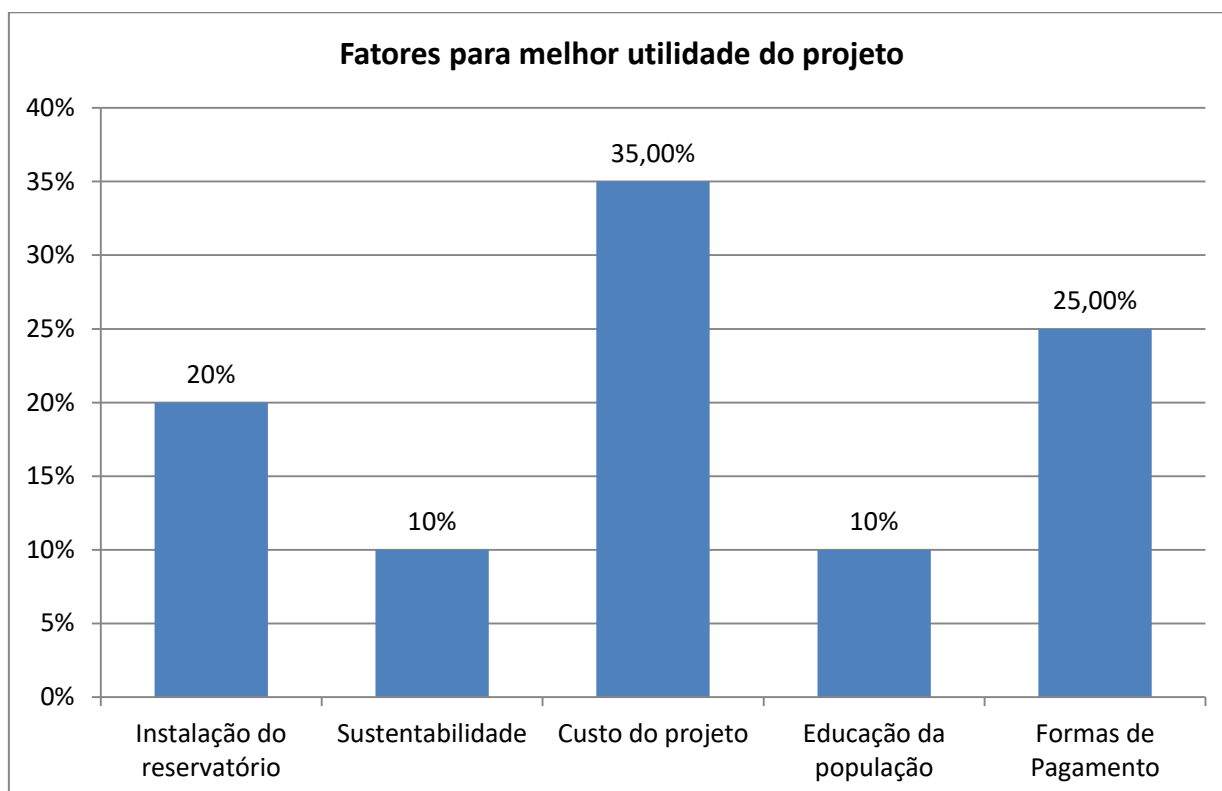
Valores: contas de água (R\$)	0-200	200-400	400-600	600-1000
Número de Segmentos	11	7	4	3



Pela Tabela 3 nota-se que, em média, os segmentos com maiores valores gastos com contas de água estão na faixa de R\$0,00 - R\$ 200,00, com 35% do total, podendo inferir que, na maioria dos casos, o público é Pessoas Físicas. Já na faixa de R\$400,00- R\$600,00 e R\$600 – R\$1000,00, teve uma porcentagem, respectivamente de 25% e 15%, evidenciando que geralmente o segmento é fábrica ou shopping.

**Tabela 4: Possibilidade de investimento na REWAT. Fonte: elaborado pelos autores.**

Investimento no KIT do projeto	Sim	Não	Talvez
Segmentos	25	0	0



**Figura 5: Fatores para melhor utilidade da startup. Fonte: elaborado pelos autores.**

Pela análise da Tabela 4 e Figura 5 indicam que do total de 25 respostas do questionário, todos responderam que aceitariam investir na obtenção do KIT, com 100%, ressaltando que é notória a relevância de buscar ações para deixar o KIT mais acessível em questão de formas de pagamento, custos de manutenção, sendo essencial a educação dos clientes para eficiência do processo de interação da REWAT com o mercado. Cabe ressaltar que o custo do projeto é um fator que merece maior atenção para que o projeto tenha melhor adaptação e utilidade ao cliente.

## 5 Considerações finais

Diante do contexto da necessidade hídrica em qualquer segmento de mercado, seja, pessoas físicas, shoppings, fábricas, companhias ou estabelecimentos comerciais, a REWAT busca através de interações conjuntas dos dispositivos para que o potencial cliente se sinta parte integrante essencial no desenvolvimento diário do projeto, sempre acionando à equipe técnica para sanar quaisquer inconveniências que venha surgir durante a utilização do KIT, sempre solucionando com responsabilidade, inovação e qualidade. Nesse sentido, a startup permitirá economia que vai desde os custos da conta de água até a valorização dos empreendimentos ou estabelecimentos com consciência ambiental, de modo a garantir com êxito o empreendedorismo sustentável e a independência em termos de abastecimento de água.

A água é um dos insumos básicos para as operações produtivas em qualquer segmento, assim, o projeto tem a preocupação de realizar o reaproveitamento sustentável desse bem natural mediante a obtenção de um KIT prático para que possa resolver as dores mundiais na disponibilidade de reserva de água. O potencial de utilização dessa tecnologia de bombeamento de água com energia solar fotovoltaica não é desprezível, que não é mais a “tecnologia do futuro”, mas que já pode, no momento atual, ter um papel relevante no suprimento de água em locais que necessitam dessa tecnologia para conseguir a realização das atividades humanas.

A inserção de qualquer nova tecnologia em um meio social deve ser precedida não somente de um estudo de sua viabilidade técnica e econômica, mas também de uma análise global quantitativa e qualitativa da realidade das populações a serem atingidas, visando também o envolvimento e a participação dos usuários. Assim sendo, espera que esse projeto de reaproveitamento da água da chuva, de perspectiva sustentável, contribuía para atenuação da carência hídrica nas atividades cotidianas dos segmentos de mercado, tendo o propósito de reduzir a dependência excessiva das fontes superficiais de abastecimento de água. Além disso, por essa tecnologia utilizar o sol como fonte inesgotável de energia, de abundância em locais estratégicos que necessitam da tecnologia, ela propõe captar a água da chuva com o uso da bomba movida à energia solar, assim não emite poluentes na geração, apresentando alto índice de confiabilidade com baixa necessidade de manutenção, assegurando certa independência do usuário.

## 6 Referências

OLIVEIRA, Francisco Correia; POMPEU, Randal Martins; BRASIL, Marcos Vinicius de Oliveira, TASSIGNY, Mônica Mota. **Os diferentes tipos de empreendedorismo sustentável**. 2014. Dissertação (doutorado)- Universidade Estadual de Ceará -UECE, Fortaleza. Programa de Pós-Graduação em Administração. Disponível em:<  
<https://repositorio.unp.br/index.php/connexio/article/viewFile/780/668> >. Acesso em: 10 de março de 2018.

LOBATO, Josiane de Oliveira; ANDRADE, Elida Furtado da Silva; MACCARI, Emerson Antônio.

**Características e desafios do empreendedor sustentável: Um estudo de caso.** 2016. Dissertação (graduação)- Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. Programa internacional em Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade. Disponível em:

<<https://singep.org.br/5singep/resultado/538.pdf>>. Acesso em: 13 de março de 2018.

JULIATO, Dante Luiz. **Modelo de ciclo de vida para empreendedor individual.** 2012. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100548/315203.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 15 de Março de 2018.

MIRRE, Reinaldo Coelho. **Metodologia para o Gerenciamento Sustentável do Reúso de Águas e Efluentes Industriais por meio da Integração de Processos.** 2012 Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal De Rio de Janeiro- UFRJ. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. Disponível em: <

<http://186.202.79.107/download/gerenciamento-sustentavel-do-reuso-de-aguas.pdf>>. Acesso em: 07 de Março de 2018.