

TÍTULO DO PROJETO:

“ÁGUAS PARA O BEM: APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA EM COMUNIDADE”

JUSTIFICATIVA:

A utilização de fontes alternativas de suprimento de água para o uso em pontos de consumo não potável vem sendo cada vez mais disseminada como uma opção de conservação desse recurso em tempos de escassez. Dentre essas fontes, destaca-se o aproveitamento da água da chuva, o reúso de águas cinzas, dentre outros.

Diante das opções citadas anteriormente, a água de chuva é o recurso natural que pode ser facilmente coletado e consumido numa variedade de aplicações domésticas, comerciais e industriais, principalmente quando o uso potável não é requerido (LAWSON, et al., 2009).

Entretanto, para se utilizar a água de chuva como um recurso, é conveniente ter atenção em aspectos fundamentais como: a qualidade da água e a quantidade de chuva disponível em cada região (ANNECCHINI, 2005 e FERNANDES et al., 2015).

Segundo (ANNECCHINI, 2005) a chuva, ao cair, trás os elementos presentes na atmosfera e nas áreas de captação (telhados), os quais poderão interferir na qualidade dessa água. Com relação ao aspecto quantitativo, é importante conhecer a capacidade de produção de chuva do sistema de aproveitamento e a demanda que se almeja atender com a mesma, para construir um sistema que seja economicamente viável e garanta o abastecimento na maior parte do tempo.

Igualmente importante são a capacidade do reservatório e a disponibilidade de áreas de captação para a coleta efetiva de água de chuva, em geral, os telhados (OLIVEIRA, 2008).

As normas brasileiras que versam sobre o aproveitamento de água pluvial são a ABNT NBR 15527:2007 (Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis) e ABNT NBR 10844:1989 (Instalações prediais de águas pluviais).

De acordo com a Federação das Indústrias de Minas Gerais – FIEMG e a Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, ainda não existe legislação que regulamente e crie diretrizes para o aproveitamento de água de chuva em nível nacional. Existe um projeto de lei (PL nº 7.818/2014) em nível federal para criação da Política Nacional de Captação, Armazenamento e Aproveitamento de Águas Pluviais (FIEMG e FEAM, 2015).

Atualmente, a água da chuva é amplamente usada para aplicações não potáveis em países como a Austrália, África do Sul, EUA, Alemanha e Japão, onde recursos financeiros são oferecidos para a construção de sistemas de aproveitamento de água de chuva, que são basicamente compostos por: áreas de captação, filtros, reservatório de água, calhas,

condutores e dispositivo de descarte da água de escoamento inicial (TOMAZ, 2005).

Dentro desse contexto, o presente trabalho é fruto do anseio de uma comunidade de construir, em seu território, um sistema de captação de água de chuva para fins não potáveis. A partir desse sonho comunitário, foi criado um Projeto de Extensão “Águas para o Bem: Aproveitamento de Água de Chuva” firmado entre vários parceiros. A motivação do projeto surgiu, portanto, a partir de uma demanda da comunidade de Jaburu, inserida numa Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) da Região Metropolitana da Grande Vitória – ES. Esta localidade é denominada, pelos próprios moradores, de “Território do Bem”, seus limites territoriais encontram-se dentro do Bairro Gurigica e faz parte da região administrativa - Poligonal 1 - da Prefeitura Municipal de Vitória, entre as Avenidas Leitão da Silva e Vitória. A comunidade solicitou orientação técnica ao IFES para instalação de um sistema de aproveitamento de água de chuva (SAAC) para irrigar as plantas do único ponto de atividades recreativas e jardim público da região: o “Parque do Bem”. O Parque é uma conquista dos moradores, que transformaram um antigo local de depósito de lixo em um refúgio de encontros recreativos e jardim público do bairro, por meio também de parcerias com instituições de apoio social e financeiras.

Em virtude da crise hídrica ocorrida no Estado do Espírito Santo nos últimos anos (consequente de uma estiagem severa ocorrida principalmente entre 2016 e 2017), a falta de água na comunidade é frequente, inclusive com a adoção de racionamento de água. Dessa forma, a comunidade decidiu suspender a irrigação das plantas do “Parque do Bem” para priorizar o abastecimento das pessoas, conforme preconiza a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 10.179/2014).

Em virtude disso, o “Parque do Bem” perdeu um pouco a atratividade, pois as plantas do jardim ficaram deterioradas e a beleza paisagística deixou de existir. Tal fato preocupou a liderança comunitária, pois o local poderia voltar a ser o que era antes: um lixão. Em busca de uma alternativa para a manutenção do jardim, a comunidade vislumbrou a instalação de um Sistema de Abastecimento de Água de Chuva (SAAC) a partir de doações de materiais, recursos e apoios técnicos de instituições.

A comunidade, em conjunto com a OSCIP Ateliê de Idéias, concorreu e ganhou um Prêmio de Inovação Comunitária financiado pela ONG *Brazil Foundation*, no valor de R\$ 5.000,00 para a compra dos materiais e instalação do sistema de aproveitamento de água de chuva. Em busca de uma orientação técnica sobre o sistema, a comunidade solicitou ao Instituto Federal do Espírito Santo uma parceria, a partir da qual surgiu este projeto de extensão, de forma a integrar a instituição com a comunidade regional.

Assim, foram firmadas parcerias entre liderança comunitária, OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), projetistas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e IFES em prol da construção de um sistema de aproveitamento de água de chuva na comunidade de Jaburu.

PÚBLICO DIRETAMENTE BENEFICIADO:

Participaram diretamente da organização e execução do projeto 35 membros da comunidade de Jaburu, sendo beneficiados. Por se tratar da revitalização da única área pública local, pode-se dizer que os 5.000 moradores também foram beneficiados.

Por meio das experiências projetiais e práticas desenvolvidas, profissionais e alunos do Instituto Federal também foram beneficiados, sendo: 06 professores de área técnica, 02 técnicos administrativos (01 Engenheira Civil e 01 técnico em Edificações) e 02 alunos de nível técnico e 01 aluno de graduação.

OBJETIVOS:

O objetivo geral do projeto foi construir, com a comunidade de Jaburu e parceiros, um sistema de aproveitamento de água de chuva, de baixo custo, para fins não potáveis, de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- Auxiliar tecnicamente os parceiros projetistas (arquitetos) e à comunidade de Jaburu na concepção do projeto e construção/instalação do sistema de aproveitamento de água de chuva;
- Orientar (capacitar) agentes da comunidade de Jaburu para operar e dar manutenção no sistema de aproveitamento de água de chuva;
- Realizar caracterização físico-química e microbiológica da água de chuva para averiguar a sua qualidade.

METODOLOGIA:

O presente trabalho passou pelas seguintes etapas metodológicas iniciais, conforme a Figura 1.

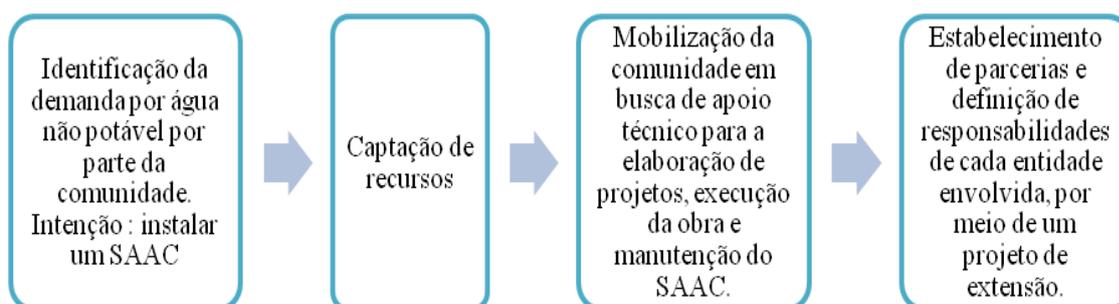


Figura 1: Etapas metodológicas iniciais até o projeto de extensão.

A partir da aprovação do projeto de extensão na instituição de ensino foram realizados: o levantamento de dados, o cálculo da demanda por água não potável, a escolha do local de implantação, o dimensionamento do SAAC, o desenvolvimento do projeto e planejamentos necessários para se chegar na construção do sistema conforme detalhado a seguir.

Área de estudo: o “Parque do Bem” situa-se na comunidade de Jaburu localizada no bairro de Gurigica na cidade de Vitória - ES e é uma Zona de Interesse Social (ZEIS 1/16) (PDU, 2006). A área também faz parte do Território do Bem, denominação conferida pelos próprios moradores para a região chamada de Poligonal 1 pela Prefeitura Municipal de Vitória durante o Projeto Terra¹.

Levantamento de dados: Foram realizadas visitas técnicas ao local para o levantamento de vários critérios a fim de identificar alternativas locais de implantação do sistema, inclusive registrando em relatório fotográfico. Após, pelo menos, duas alternativas locais serem indicadas, iniciou-se o levantamento de distâncias horizontais e perfis do terreno, etapa fundamental para um sistema que deve funcionar por gravidade (sem bombeamentos). Esse levantamento foi realizado com trena e mangueira de nível. Além desse levantamento topográfico, outros dados e informações também foram obtidos, tais como:

- Índice pluviométrico: Os dados da precipitação sobre o local de captação foram estimados por meio de séries históricas coletadas na Agência Nacional de Águas através do banco de dados *HidroWeb*, utilizando a estação pluviométrica mais próxima ao local de captação. O período analisado compreende os anos de 1985 a 2015, totalizando um período de análise de 30 anos. Para tal estimativa a estação pluviométrica utilizada foi a Vitória-Maruípe, de código 02040030, localizada no município de Vitória (ES), aproximadamente 1,4 quilômetros do local de captação (ANA, 2015). Após o levantamento dos dados foram calculadas as médias anuais e mensais das precipitações. Os dados coletados foram manipulados a partir do software “EXCEL 2007” onde foram gerados gráficos e tabelas.
- Área de cobertura e áreas ajardinadas: O levantamento das áreas de cobertura de edificações (áreas de captação) foi necessário para o cálculo do volume de chuva aproveitável e do dimensionamento do volume do reservatório de água de chuva. O levantamento da área ajardinada fez-se necessário para estimativa da demanda de água utilizada para irrigação. O cálculo dessas áreas foi realizado por meio de análise de plantas das edificações (quando havia projeto) e visitas ao local, por meio de medições das dimensões da cobertura e dos jardins. As medições foram realizadas com o auxílio de uma trena.

¹ Programa Integrado de Desenvolvimento Social, Urbano e de Preservação Ambiental em Áreas Ocupadas por População de Baixa Renda

Estimativa da demanda de água de chuva: O cálculo da demanda de água necessária para rega dos jardins, foi realizado por meio de metodologia existente na literatura, com base em Tomaz (2005). Essa demanda foi calculada por meio do levantamento da área ajardinada e do gasto médio de água para irrigar jardins, que de acordo com Tomaz (2005) é de 2 litros/dia/m² e ainda sendo a frequência de irrigação 8 (oito) vezes por mês.

Escolha do local de implantação: Para definição do local de instalação do SAAC foram analisadas algumas edificações no entorno do Parque do Bem, levando-se em consideração os seguintes critérios: a área do telhado, facilidade de instalação e manutenção das calhas coletoras, local adequado para a instalação dos reservatórios (área disponível, necessidade de construção de laje de base, acesso restrito para crianças), o desnível entre cotas do reservatório e do local de uso da água, além da distância horizontal, para que não houvesse perda de carga excessiva (cuidados necessários para que não haja bombeamento) e a existência de algum elemento do SAAC (como calhas). Após, pelo menos, duas alternativas de área de captação serem indicadas, realizou-se uma análise acerca dos condicionantes citados anteriormente, seguida da escolha do local de implantação. Durante o processo projetual, após novas visitas ao local surgiram novos critérios para avaliação da implantação do SAAC, como a condição estrutural da edificação em que o sistema faria a captação, o volume de água de chuva aproveitável, a existência de sistema de drenagem próximo ao local de instalação para direcionamento da água que extravasar do sistema, avaliação de impactos à edificações vizinhas e livre acesso à edificação. Com base nesses critérios foi definido um segundo local de implantação mais apropriado, a própria sede do Movimento Comunitário.

Dimensionamento do SAAC: As calhas e condutores horizontais e verticais foram dimensionados conforme a ABNT NBR 10.844:1989 (Instalações prediais de águas pluviais) para um período de retorno de 25 anos. O volume de água de chuva aproveitável foi calculado conforme a ABNT NBR 15.527: 2007 e o dimensionamento do reservatório de armazenamento de água de chuva foi realizado com base nos métodos informativos constantes no Anexo I da referida norma e também utilizando o software Netuno. O volume do dispositivo de descarte das primeiras águas foi calculado com base na ABNT NBR 15.527: 2007, considerando 2mm de chuva por metro quadrado de telhado.

Desenvolvimento do Projeto do SAAC: O projeto do SAAC foi desenvolvido por arquitetos (integrantes do grupo Paleta Parque) parceiros da comunidade, com orientação técnica de arquitetos e engenheiros do Ifes e da Ufes. Foram feitas várias reuniões com profissionais das áreas de fundação, estrutura, sanitária e ambiental, instalações hidrossanitárias, segurança do trabalho e impermeabilização. A partir dos dados obtidos com os levantamentos e orientações

técnicas, seguiu-se a metodologia tradicional de desenvolvimento de projetos: Estudo Preliminar → Anteprojeto → Projeto Executivo e Memorial de cálculo. Porém o processo de projeto não foi tão linear, teve várias idas e vindas, pois a partir de novas informações adquiridas foram realizadas modificações necessárias.

Orçamento de materiais e planejamento da obra: O orçamento foi realizado pela própria comunidade, com base nas especificações e quantitativos elaborados na etapa de projeto, e com o apoio da equipe técnica. O planejamento da obra foi realizado por meio de reuniões com a comunidade e todos os parceiros envolvidos no projeto. Nesse momento foi realizado um Seminário de Educação Ambiental na comunidade para apresentar o projeto final e o cronograma da obra, bem como para alistamento dos voluntários para transporte de material e serviços.

Execução da obra: A obra foi realizada por meio de regime de mutirão comunitário. Alguns serviços específicos e especializados foram contratados com a verba do projeto, tais como: perfuração em rocha para fundação, impermeabilização da laje com manta asfáltica, instalação da calha (trabalho que exige treinamento em altura - NR-35) e um pedreiro encarregado para a distribuição das tarefas junto aos voluntários. Todos os serviços foram orientados por engenheiros e arquitetos que realizaram inúmeras visitas técnicas ao local. Por questões de segurança pública, as visitas sempre foram acompanhadas pelo líder comunitário e uma camisa de identificação do projeto foi confeccionada, para que a população reconhecesse os componentes do grupo de parceiros.

Acompanhamento da qualidade da água captada: Por meio de coletas mensais da água armazenada está sendo feito o controle da qualidade da água.

RESULTADOS ALCANÇADOS:

De forma a viabilizar a demanda de instalação de SAAC, a comunidade de Jaburu, Vitória-ES, por meio do Grupo Nação (liderança comunitária) e do Ateliê de Ideias (OSCIP parceira), participou de uma seleção de projetos do “Prêmio Inovação Comunitária” financiada pela Brazil Foundation e conseguiu a captação de recursos financeiros no valor de R\$5.000,00. Foi necessário o estabelecimento de parcerias entre comunidade (Grupo Nação), OSCIP (Ateliê de Idéias), academia (IFES e UFES) e arquitetos parceiros (Paleta Parque) e definição de responsabilidades de cada entidade envolvida, por meio de um projeto de extensão. Firmada as parcerias e aprovado o projeto de extensão, deu-se início ao levantamento de dados e demais etapas até a construção do SAAC.

Índice pluviométrico - A precipitação média anual obtida foi de 1350,8 mm/ano.

Área de cobertura e áreas ajardinadas - Foram calculadas as áreas de cobertura de duas edificações (igreja e Centro Comunitário) localizadas próximo ao Parque do Bem, conforme apresentam a Figura 2 e a Figura 3. Ambas possuem telhas de fibrocimento. Sendo a área de captação da igreja e do Centro Comunitário de 126 m² e 40,83 m² respectivamente. A área ajardinada total é de 99 m². Nota-se na Figura 3 o percurso realizado por pedestres da rua mais próxima existente (estreita, menos de 5 m) até o Centro Comunitário, totalizando aproximadamente 76 metros.



Figura 2: Área de estudo.

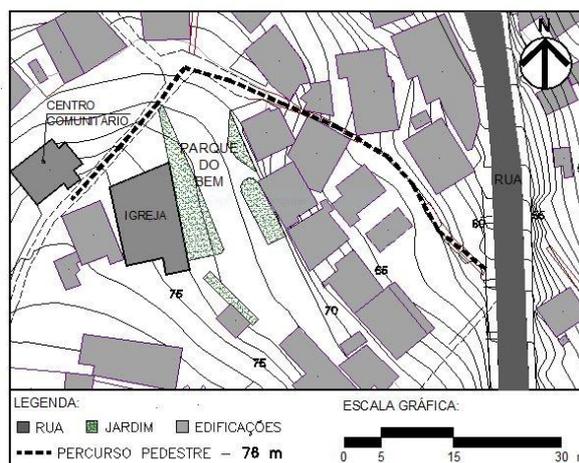


Figura 3: Implantação da área de estudo.

Estimativa da demanda - a demanda de água de chuva para irrigar o Parque do Bem foi de 1,6 m³.

Escolha do local de implantação: A primeira alternativa locacional considerada foi a utilização da área de captação do telhado da igreja que fica na lateral do Parque do Bem. A edificação, de dois pavimentos, já tinha uma calha instalada. Porém, dois impasses foram decisivos para a mudança da área de coleta: problemas na edificação (estruturais e de infiltração) e o local do reservatório atrapalharia a entrada da igreja. Houve grande preocupação da equipe técnica com relação às interferências numa edificação já manifestando patologias. Fixar chumbadores numa estrutura fragilizada poderia ser arriscado. Sendo a igreja uma propriedade particular, a comunidade estaria sujeita a aprovações do responsável pelo referido imóvel. Mesmo já tendo avançado no anteprojeto do sistema para essa área de coleta, a equipe decidiu mudar os planos e utilizar o telhado do centro comunitário, como sendo sua outra alternativa locacional de instalação do sistema, após levantamento de viabilidade.

Dimensionamento do SAAC: O volume do dispositivo de descartes das primeiras águas calculado foi de 81,66 litros. Os volumes do reservatório de acumulação calculados de acordo com os métodos constantes no Anexo I da NBR 15.527, de caráter informativo e não normativo, bem como o volume do reservatório calculado pelo programa Netuno são apresentados na

Tabela 1. Considerando os resultados, a demanda, o espaço disponível para o reservatório, e a verba para implantação do sistema, foi adotado 3 reservatórios de 600 litros cada.

Tabela 1: Volumes do reservatório de acumulação de acordo com o método de cálculo.

Método Prático Alemão	Método de Rippl	Método da Simulação e Programa Netuno	Método Prático Inglês	Método Azevedo Neto	Método Australiano
1,14 m ³	1,6 m ³	1,8 m ³	2,78 m ³	4,63 m ³	24,14 m ³

Desenvolvimento do Projeto do SAAC: O local de apoio dos reservatórios é uma área pequena e estreita, ao lado da edificação sede do movimento comunitário, local onde se localizava um jardim, o que acabou sendo um fator limitante, definindo o volume máximo que poderia ser armazenado no sistema. Foram utilizadas caixas d'água próprias para armazenamento de água de chuva, que são mais verticalizadas, otimizando a ocupação do local. Ser uma solução facilmente replicável também foi um objetivo do projeto. Para o dispositivo de descarte das primeiras águas utilizou-se uma bombona de 100 litros (Figura 4 e Figura 5).

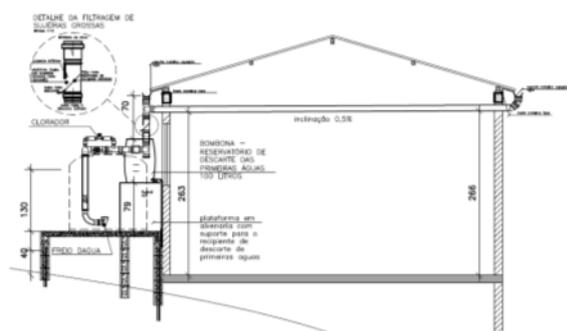


Figura 4: Corte transversal da edificação.



Figura 5: Imagem 3D do SAAC.

Orçamento de materiais e planejamento da obra: Em vista das parcerias firmadas através do Projeto de Extensão, novas possibilidades de doações surgiram. Assim, a empresa Fortlev doou os reservatórios e o Instituto Unimed bancou a aquisição de novas plantas para o jardim. Com isso a comunidade teve motivo e respaldo para pedir patrocínio.

Execução da obra: No local do jardim que ficava na lateral do movimento comunitário, havia um aterro na base, com contrapiso impermeabilizado com manta, para impedir que a umidade atingisse a edificação. Este jardim foi então removido e relocado. O entulho foi removido e a escavação seguiu até a rocha, que apresentou variações de cota em torno de 0,90m, conforme apresenta a Figura 6.



Figura 6: Demolição do contrapiso existente, remoção do entulho, limpeza até se chegar na rocha. A área de locação das caixas deve estar nivelada e com cotas precisas para o bom funcionamento do sistema. Por esta razão, optou-se por fazer furos na rocha para chumbamento de armadura e a construção de uma cinta para nivelamento conforme apresentam a Figura 7, a Figura 8 e a Figura 9.



Figura 7: Perfuração rocha. Figura 8: Ferragem cinta. Figura 9: Concretagem da cinta. O acesso ao local da obra, tanto da equipe técnica quanto dos fornecedores de materiais e prestadores de serviço, foi um fator dificultador, por motivos de segurança pública e falta de vias de acesso. O material era deixado pelos fornecedores na rua mais próxima (76 m de distância em escadas). Areia, sacos de cimento, blocos, ferragens, vigotas, calhas, tubulações, dentre outros, tinham que ser ensacados e carregados manualmente pela comunidade escadaria acima até o Centro Comunitário. Dificuldades com o controle tecnológico do concreto, desde o fornecimento dos agregados até a preparação e adensamento do concreto, levaram à adoção do maior número de soluções pré-fabricadas possível: blocos estruturais e lajes pré-fabricadas, conforme apresenta as figuras abaixo.



Figura 10: Blocos de concreto estrutural.

Figura 11: Laje pré-fabricada.

Figura 12: Concreto.

Figura 13: Laje concretada.

Para o traço utilizado nas cintas, procurou-se deixar uma boa margem de segurança para evitar problemas futuros. A impermeabilização da laje também foi necessária, devido ao posicionamento da mesma ao lado do movimento comunitário. A opção mais barata foi a aplicação de primer e manta asfáltica, com a contratação de mão de obra especializada (devido ao uso de maçarico). Posteriormente, foi construída a argamassa que serviu de proteção mecânica para a impermeabilização.

A instalação das calhas teve que ser contratada também, pois em uma das laterais da edificação a base de apoio era a rocha aflorada com desnível irregular de aproximadamente 5m, necessitando de mão de obra com treinamento de NR 35 - Trabalho em altura. As verbas de contratação de mão de obra especializada foram absorvidas pelo valor disponível para a execução e compra de material que a comunidade dispunha (Prêmio). Muitas visitas técnicas (Figura 14) foram realizadas para dirimir dúvidas. Nem sempre a orientação à distância resolve, principalmente considerando o despreparo dos voluntários com respeito ao cumprimento de normas técnicas. Assim, chegou-se na construção do sistema, conforme apresentam a Figura 15 e a Figura 16.



Figura 14: orientação técnica. Figura 15: Sistema instalado. Figura 16: detalhe do sistema.

A participação da comunidade na execução da obra foi exemplar. Destaca-se aí a importância do líder comunitário, pois somente com a presença dele a comunidade se mostrava mobilizada e atuante. A partir da experiência com esse projeto, a comunidade já vislumbra implantar sistema de aproveitamento de água de chuva em outras edificações do bairro, como em uma escola que está sendo construída. A consciência ambiental foi despertada com êxito, ainda mais considerando o início do racionamento de água em toda a região da Grande Vitória.

A orientação técnica às equipes do mutirão também foi muito importante. A presença junto à comunidade nos dias de trabalho evitou erros e agilizou serviços, além de estimular a participação de mais pessoas.

A implantação do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva também inspirou o surgimento de outras ações e projetos na comunidade como a reforma da fachada do centro comunitário (Figura 17 e Figura 18) e a revitalização do Parque do Bem (Figura 19 e Figura 20).



Figura 17: Centro Comunitário em maio de 2016.



Figura 18: Centro comunitário em junho de 2017 com fachada revitalizada.



Figura 19: Parque do Bem em abril de 2016



Figura 20: Parque do Bem em após revitalização,

O projeto ainda não foi finalizado, restando um prazo de 1 ano para finalização. A etapa atual é a de instalação da comunicação visual do sistema e teste de reservação. As etapas posteriores serão: instalação de desinfecção com clorador, treinamento da comunidade para operar o sistema e realização de análises da qualidade da água com periodicidade conforme NBR 15.527:2007.

INDICADORES:

Para avaliar a funcionalidade do SAAC, consideramos dois indicadores no projeto: a quantidade de água coletada pelo sistema e a qualidade da água armazenada.

Sobre a quantidade, ainda será instalado um medidor (hidrômetro) para termos dados precisos, mas observamos que, desde o início da operação do sistema, a água coletada tem sido suficiente para rega do jardim.

A qualidade da água está sendo investigada por meio de coletas periódicas e ensaios laboratoriais, conforme pode ser observado no Quadro 1. Os resultados serão analisados após a finalização de um ciclo hidrológico (1 ano de monitoramento).

Quadro 1: Resultado das análises físico-químicas e microbiológicas feitas no SAAC.

DATA DA COLETA	MICROBIOLÓGICO			FÍSICO-QUÍMICO		
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
27/03/17	Erro de amostragem					
18/04/17	Negativo para E. coli	Negativo para E. coli	Negativo para E. coli	Turbidez: 0,2 NTU*	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU
				PH: 7,67	PH: 7,74	PH: 7,77
				Cor: 0	Cor: 0	Cor: 0
23/05/17	Negativo para E. coli	Negativo para E. coli	Negativo para E. coli	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU
				PH: 7,75	PH: 7,98	PH: 7,82
				Cor: 0	Cor: 0	Cor: 0
29/06/17	Negativo para E. coli	Negativo para E. coli	Positivo para E. coli	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU
				PH: 7,60	PH: 7,56	PH: 7,40
				Cor: 0	Cor: 0	Cor: 0
25/08/17	Negativo para E. coli	Positivo para E. coli	Negativo para E. coli	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU	Turbidez: 0,2 NTU
				PH: 7,45	PH: 7,46	PH: 7,38
				Cor: 0	Cor: 0	Cor: 0

- NTU*: unidade nefelométrica de turbidez.

PARCERIAS:

PARCERIAS			
Nome da instituição	Sigla	Descrição das contribuições/contrapartidas dos parceiros na execução das atividades	Componentes
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Vitória	IFES	Equipe na organização e execução de todo o projeto de extensão	Prof ^a . Coordenadora Karolyna Costa Aguiar Prof ^a . Co-coordenadora Mariângela Dutra de Oliveira Prof ^a . Leila Celin Nascimento Prof ^a . Fabiana Lemos Passos Loiola Prof ^a . Adriana Márcia Nicolau Korres Prof ^a . Raquel Machado Borges Eng ^a . Caroline Ornelas Paes Téc. Márcio Verdin Tavares Discente Acley Gomes Ferreira Filho Discente Gabriel Antônio Corteletti Tápias Discente Cláudia Rodrigues Carneiro Camargo
Universidade Federal do Espírito Santo	UFES	Consultoria sobre o sistema de aproveitamento de água de chuva	Ricardo Franci Gonçalves
Núcleo de atendimento à comunidade articulada e organizada	Grupo Nação	Comunicação com a comunidade. Execução da ação de extensão.	Cosme Santos Sebastiao Luiz do Carmo Castro
Associação Ateliê de Idéias	Ateliê de Ideias	Contrapartida para execução dos sistemas de aproveitamento de água de chuva Comunicação com a comunidade.	Denise Barcicri Biscotto
Paleta Parque	Paleta Parque	Projeto de aproveitamento de água de chuva. Execução da ação.	Renan Grisoni Priscila Ceolin Gonçalves

OBS: A empresa FORTLEV fez a doação dos três reservatórios. A empresa UNIMED Vitória fez a doação de R\$ 1.000,00 que ajudou no custeio da contratação do encarregado (pedreiro).

CRONOGRAMA:

Dois cronogramas foram necessários para contemplar o projeto, o cronograma 01 se refere ao início do planejamento das ações, elaboração do projeto, execução da obra e instalação do sistema. O cronograma 02 se refere à prorrogação do projeto com a previsão da manutenção do sistema, estudos complementares e análise da qualidade da água captada.

Cronograma 01																			
Atividades	Meses																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AUG	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AUG	SET
Projeto dos sistemas de aproveitamento de água de chuva	X	X																	
Reunião: apresentação do projeto		X																	
Seminário			X																
Reunião: estratégia da construção				X															
Construção					X	X	X	X	X	X									
Capacitação												X	X						
Análise da qualidade da água														X	X	X	X	X	X
Questionário																		X	
Relatórios																X	X	X	
Aplicação do questionário																			X

Cronograma 02																			
Atividades	Meses																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR
Captar recursos financeiros	X	X	X																
Acertar declividades		X																	
Substituir descarte das 1 ^{as} águas					X														
Instalar sistema para manutenção						X													
Capacitação							X												
Estudar sistema de cloração							X	X	X										
Análise da qualidade da água	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Questionário																		X	
Relatórios																X	X	X	
Aplicação do questionário																			X

SITUAÇÃO ATUAL DO PROJETO:

O Sistema de Captação de água de chuva encontra-se implantado (Figura 21 e Figura 22), em funcionamento e as análises mensais de qualidade da água estão sendo coletadas, contudo há necessidade de ajustes no sistema instalado.



Figura 21: Sistema de aproveitamento de água de chuva instalado, com parte da comunicação visual.



Figura 18: Adesivo de advertência com a inscrição "água não potável" e identificação gráfica.

A solicitação de prorrogação prazo está sendo elaborada para a finalização do projeto de extensão. As ações que ainda devem ser executadas são:

- Acertar a declividade de uma tubulação de interligação entre calhas coletoras que, apesar de estar funcionando, tornar-se-á mais eficiente com uma inclinação mais acentuada;
- Substituir o dispositivo de descarte das primeiras águas, pois a bombona doada não atendeu às necessidades técnicas;
- Instalar o sistema de segurança de manutenção das calhas (linha de vida) e comprar de material de segurança para trabalhos em altura;
- Capacitar e treinar membros da comunidade para a operação e manutenção do sistema (trabalho em altura para limpeza da calha, limpeza dos reservatórios)
- Estudar a necessidade de instalação de um sistema de desinfecção da água (clorador).

As análises da qualidade da água de chuva estão em andamento e deverão ser mantidas para que conclusões de monitoramento sejam melhor fundamentadas.

MATERIAIS COMPROBATÓRIOS DAS ATIVIDADES:

1 – Fotografias dos levantamentos in loco e das reuniões.



Figura 22: Levantamento do perfil do terreno próximo à Igreja Assembleia de Deus, realizado em 14/04/2016.



Figura 18: Levantamento do perfil do terreno próximo à Igreja, realizado em 14/04/2016.



Figura 19: Levantamento do interior da Igreja Assembléia de Deus 19/04/2017



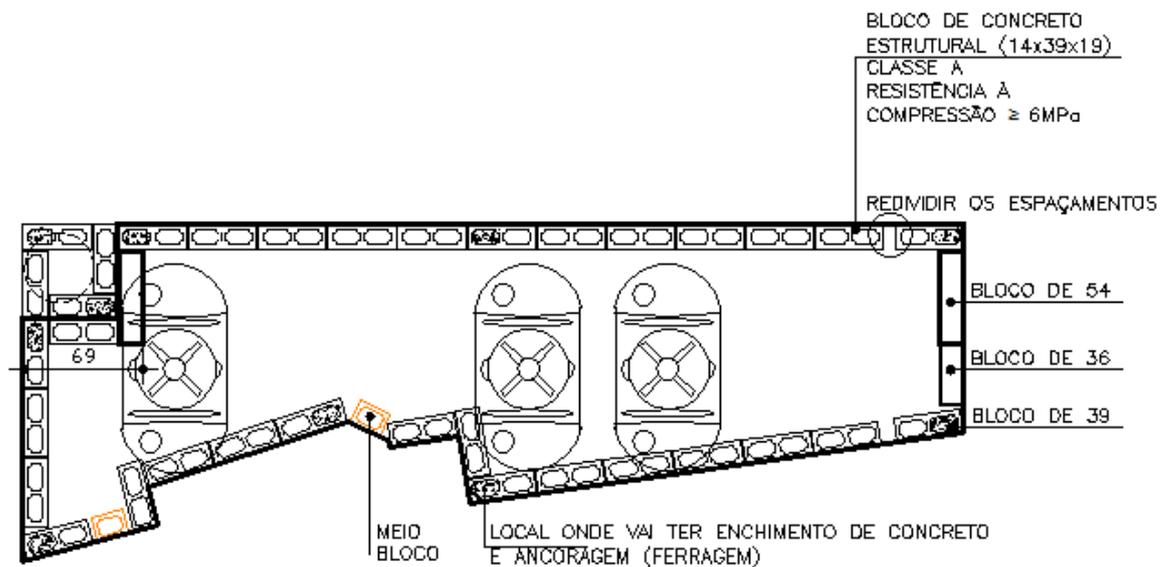
Figura 20: Reunião realizada após levantamento Igreja, no Parque do Bem 19/04/2017



Figura 21: Levantamento realizado em 03/05/2016. Verificação distâncias entre o reservatório de água e os jardins a serem irrigados, para verificar a perda de carga.

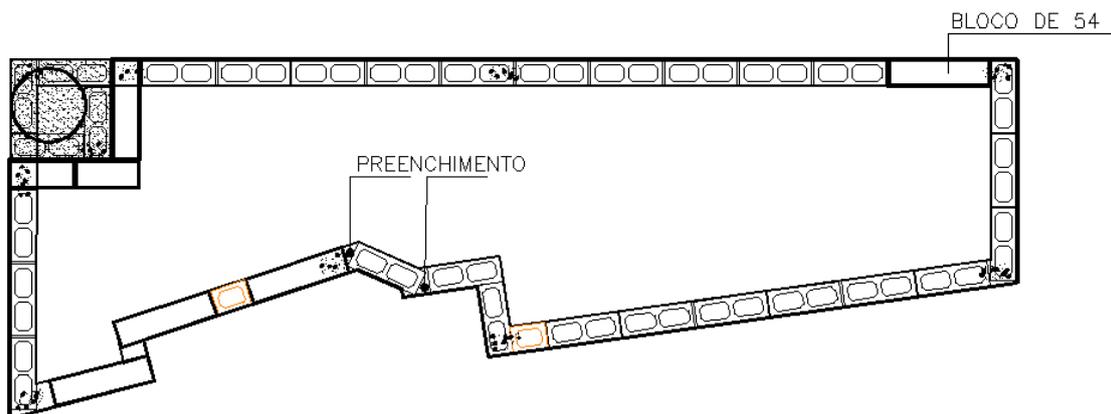


Figura 22: Levantamento realizado em 03/05/2016. Verificação do possível local para instalação dos reservatórios de acumulação de água de chuva.



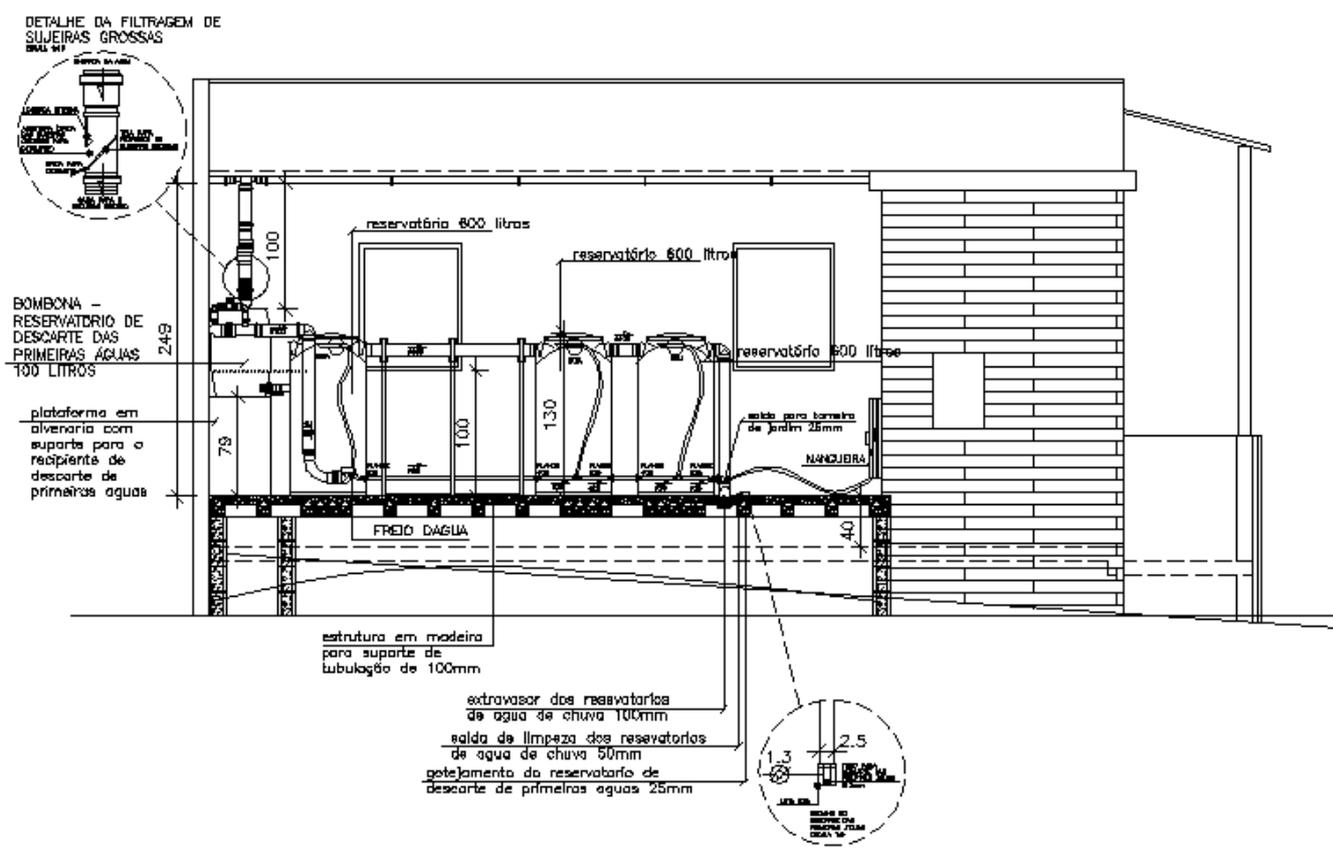
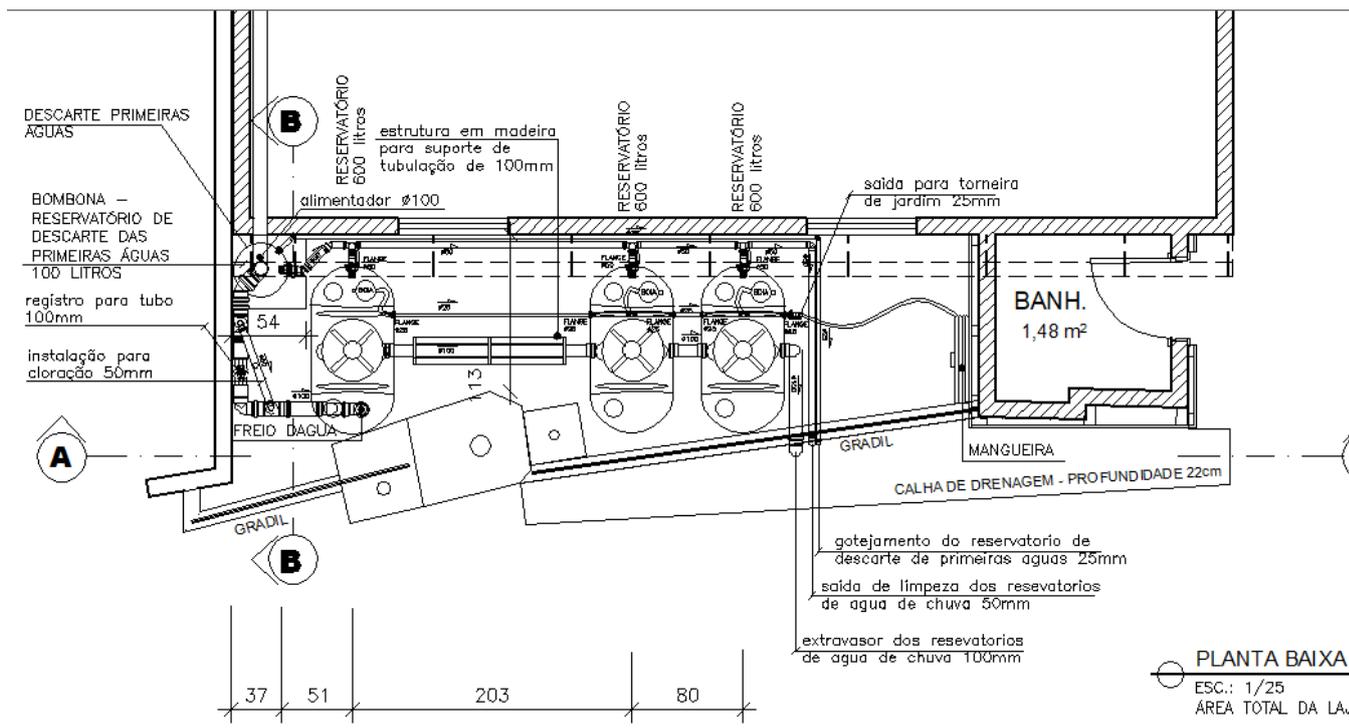
○ PRIMEIRA FIADA

ESC.: 1/25
ÁREA TOTAL DA LAJE = 7,42m²



○ SEGUNDA FIADA

ESC.: 1/25
ÁREA TOTAL DA LAJE = 7,42m²



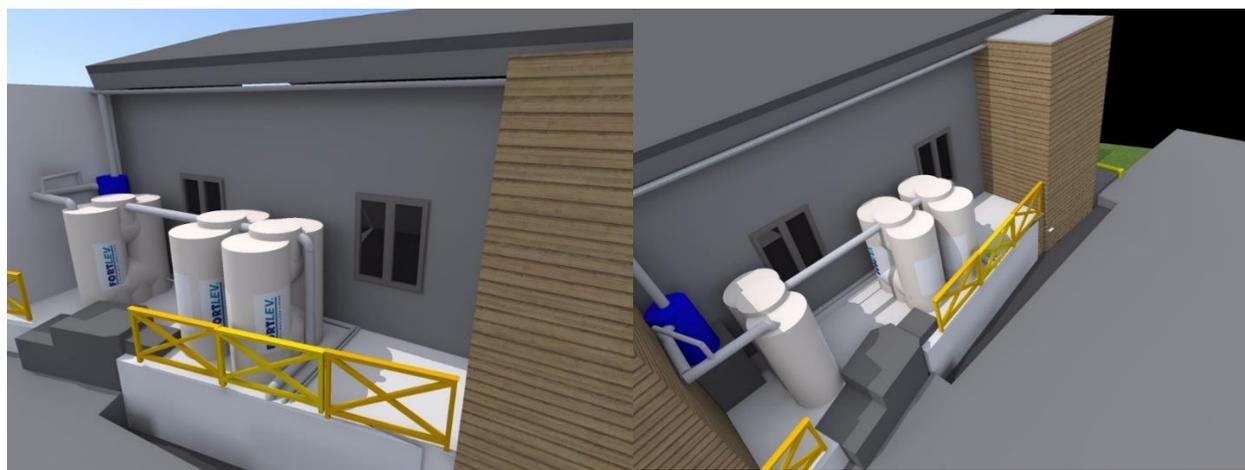
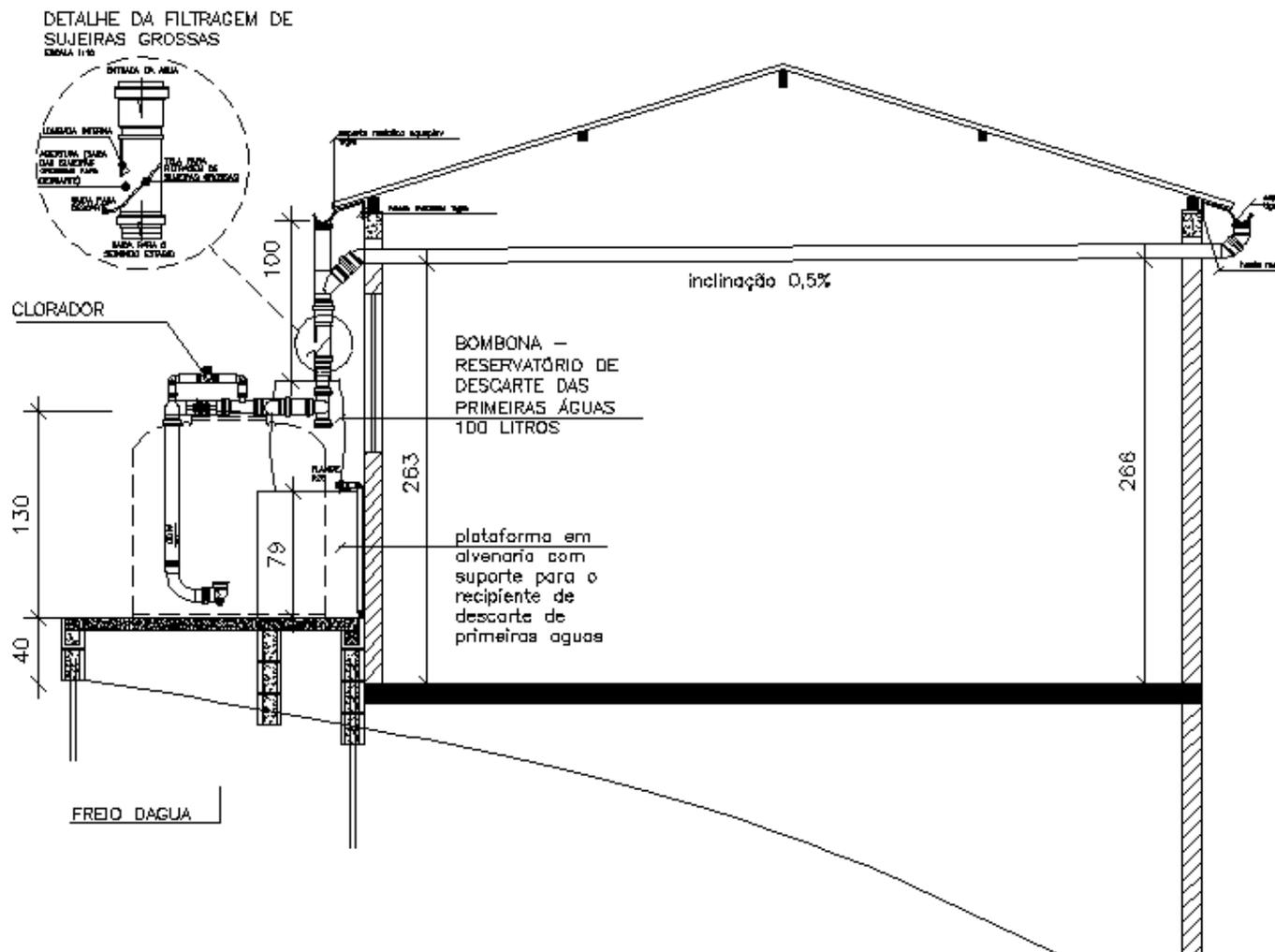


Figura 25: Imagens 3D do projeto.

3 – Convite, fotografias do seminário de educação ambiental e lista de presença.



Figura 26: Cartaz com a divulgação do Seminário de Educação Ambiental.



Figura 27: Explicação da professora engenheira durante o Seminário.



Figura 28: Orientações da professora arquiteta durante o Seminário.

IFES
Seminário de Educação Ambiental
ÁGUAS PARA O BEM

APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA
11/06/2016

Centro Comunitário de Jaburu - Vitória/ES

Lista de Presença

- Denise Biscotto -	98118.7676	- Nublon GARANTIA
- Wladson Fernando -	999059682	- Pinty
- Fabiana Lada	992543531	- METALON 75 x 75
- thaiamy		GARANTIA
- Swast		DIAM 10
- João Paulo	996983968	10
- Kauanny de Jesus	997937728	chapa
- Cosme Santos de Jesus		
- José Márcio M. dos Santos	99826.1285	
- Rodriano Costa	997.494917	
- Laíka Lelin Nascimento	999403641	
- Edmess de Souza	995018412	
- REMAN GRISQUI	996 06 7464	
- RAPHAEL POTRATZ	999215470	
	996056863	
Melani	95 103338	
João Santos.	99829.5672	
Paulo de Jesus	997313583	
José Manoel dos Santos	996148544	

Continuações.

Maria José Barreto - 99639-5468
 AMMA KLARA BARRETO - 98889-9591
 Maria Jesus S. Alves - 99850-1253
 * Brunella de Souza Pereira - 999585913
 * Sulamita Jesus Lemos Ferreira - 998501253
 Valdo da Silva Fernandes - 999870990
 Elcio Kenney da Costa 9970-10761 -
 Manoel de Almeida 998218250
 FABIANO -
 Priscila Cecília R. Pereira - 99984-1579
 Carlos ~~for~~ for
 Sebastião Augusto e Costa 999882932

4 – Construção do sistema de aproveitamento de água de chuva

As fotos da construção do sistema foram apresentadas no corpo do trabalho.

5– Capacitação para a Coleta de Amostras do Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva



Figura 39: Treinamento para coleta de amostras da qualidade da água.

6 – Camisa com logomarca do projeto



Figura 40: Camisa do projeto elaborada por um aluno do curso técnico em Edificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Hidroweb: Sistema de Informações Hidrológicas. 2015. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 25 set. 2016.

ANNECCHINI, H. P. V. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES)**. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós - Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: Água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: Anexo A. Rio de Janeiro, 2007.

FERNANDES, L. F. S.; TERÊNCIO, D. P. S., PACHECO, F. A. L. Rainwater harvesting systems for low demanding applications. *Science of the Total Environment*, v. 529, p. 91 - 100, 2015.

FIEMG - Federação das Indústrias de Minas Gerais, e Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM. **Aproveitamento de água pluvial: conceitos e informações gerais**. 2015. Disponível em:<
http://www7.fiemg.com.br/Cms_Data/Contents/central/Media/Documentos/Biblioteca/PDFs/SDI/2016/RecursosHidricos/SS-0115-15-CARTILHA-AGUA-DA-CHUVA-INTRANET.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2016.

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo. **Plano de Gestão de Gestão e Logística Sustentável**. Disponível em:<
http://ifes.edu.br/images/stories/files/Logistica_Sustentavel/Sugestao_Agua_e_Esgoto.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2016.

LAWSON, S., LA BRANCHE-TUCKER, A., OTTO-WACK, H., HALL, R., SOJKA, B., CRAWFORD, E., CRAWFORD, D., BRAND, C., 2009. **Virginia Rainwater Harvesting Manual**. The Cabell Brand Center, Salem, Virginia.

MATOS, C., SANTOS, C., PEREIRA, S., BENTES, I., IMTEAZ, M. Rainwater storage tank sizing: Case study of a commercial building. *International Journal of Sustainable Built Environment*, v.2, p. 109-118, 2013.

OLIVEIRA, F.T.A., 2008. **Aproveitamento de água pluvial em usos urbanos em Portugal Continental**: Simulador para avaliação da viabilidade. (MSc thesis), Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisbon, Portugal. Disponível em:<
<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137852291/dissertacao.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2016.

TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis.
São Paulo: 2005. Navegar.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações: Software Netuno. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/downloads/software/netuno>>. Acesso em: 25 set. 2016.