

APÊNDICE A - Produto Técnico Educacional

PRODUTO TÉCNICO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MATHEUS OLIVEIRA ALVES
SHIZIELE DE OLIVEIRA SHIMADA



APRESENTAÇÃO

Este produto técnico educacional é resultado da Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), fruto de intenso trabalho e dedicação.

Agradecemos à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio que foi essencial para a realização deste projeto.

A colaboração e o incentivo dessas instituições foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa, que esperamos contribuir para o avanço no ensino das ciências ambientais.

O Produto Técnico Educacional Sistema de Aproveitamento da Água Pluvial para Ações de Educação Ambiental trata-se da criação de um sistema de captação de água da chuva, trazendo a importância da água como um bem vital, com ações voltadas para o reuso da água. Tem como objetivo intervir com ações práticas, levando em consideração a importância do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS-6), através do reuso da água pluvial, que de forma interdisciplinar, propõe a criação de um sistema de captação de água da chuva, além de propor ações voltadas para a temática da educação ambiental.

A principal característica do produto apresentado é a sua praticidade e baixo custo de implementação. Além de oferecer uma oportunidade aos educadores e indivíduos interessados em sua adoção, seja em residências particulares ou instituições de ensino. Ao integrar diversos conteúdos interdisciplinares e possibilitar a realização de atividades práticas, esse sistema promove uma educação ambiental efetiva.

Esperamos que através deste Produto Técnico Educacional Sistema de Aproveitamento da Água Pluvial para Ações de Educação Ambiental, contribuir para o avanço do conhecimento na área específica do reaproveitamento de águas pluviais, fornecendo uma opção inovadora para solução de um problema existente ou uma melhoria em uma tecnologia já existente, trazendo benefícios tangíveis para a sociedade, pois além dos alunos, a comunidade também pode ter participação no uso e nos benefícios que forem conquistados, com a possibilidade de implantação do produto em outros locais

MATHEUS OLIVEIRA ALVES

SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Aprovada em: 26/08/2024

Produto Técnico Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Shiziele de Oliveira Shimada

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.a. Dra. Shiziele de Oliveira Shimada
Universidade Federal de Sergipe

Examinadora: Prof.a. Dra. Rosana de Oliveira Santos Batista
Universidade Federal de Sergipe

Examinadora: Prof.a. Dra. Marcia Maria de Jesus Santos
Universidade Federal de Sergipe

Examinadora: Prof.a. Dra. Helena Midori Kashiwagi
Universidade Federal do Paraná

São Cristóvão (SE), 2024

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

1- COMO DESENVOLVER UM SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

1.1 Planejamento e etapas de Montagem

2- DA TEORIA PARA A PRÁTICA – CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL

2.1 Mãos à obra - Construção do sistema de aproveitamento da água da chuva

3- CONSIDERAÇÕES FINAIS



INTRODUÇÃO

O Produto Técnico Educacional Sistema de Aproveitamento da Água Pluvial para Ações de Educação Ambiental, propõe a implantação de um sistema de aproveitamento da água da chuva, que além de promover práticas em educação ambiental, permitirá uma interação direta entre a educação científica e os processos naturais, englobando uma variedade de disciplinas no contexto escolar, tais como Geografia, Biologia, Engenharia, Química e Tecnologia, além de utilizar os saberes práticos de cada estudante participante. Este produto, caracterizado pela sua praticidade e baixo custo de implementação, oferece uma oportunidade aos educadores e indivíduos interessados em sua adoção, seja em residências particulares ou instituições de ensino. Ao integrar diversos conteúdos interdisciplinares e possibilitar a realização de atividades práticas, esse sistema promove uma educação ambiental efetiva.

O produto técnico-educacional tem como objetivo a realização do reuso direto e não planejado da água captada, através de um sistema de reuso das águas cinzas e pluvial, com a finalidade de contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos, com uma produção de baixo custo, visando a acessibilidade e viabilidade técnica e econômica. O produto tem como objetivo intervir com ações práticas, levando em consideração a importância do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS-6), através do reuso da água pluvial, que de forma interdisciplinar, propõe a criação de um sistema de captação de água da chuva, além de propor ações voltadas para a temática da educação ambiental, demonstrando que ações são possíveis através do exemplo.

Desta forma, a introdução dessa temática num espaço escolar, que vivencia em seu entorno as consequências dos impactos ambientais oriundos dos efluentes, possibilita além da aprendizagem de novos conhecimentos, a formação de sujeitos mais conscientes e capazes de buscar transformar a realidade. Destarte, as atividades que envolvem a construção de um filtro e o tratamento da água cinza clara, fortalece o desenvolvimento de ações de educação ambiental para a sustentabilidade e abre caminhos para aceitabilidade da prática do reuso de água junto a sociedade (Cunha, 2020, p.115).

Diante disso, parte do sistema de captação servirá para ser utilizado na limpeza dos banheiros, descargas, limpeza das calçadas e da quadra.

Conforme CETESB (2005), a reutilização da água pode ser direta ou indireta, resultante de ações planejadas ou não. O reuso indireto não planejado ocorre quando a

água servida é descarregada no meio ambiente, ficando sujeita às ações naturais do ciclo hidrológico (diluição, autodepuração) e reutilizada de maneira não intencional e não controlada.

O reuso indireto planejado ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são descarregados de forma planejada nos corpos d'água, para serem utilizados de maneira controlada. O reuso direto planejado ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são conduzidos diretamente ao local de reuso (em geral, indústria ou irrigação).

O reuso direto não planejado deve ocorrer quando a água servida for descarregada sem nenhum tipo de tratamento, sendo reaproveitada diretamente no seu ponto de descarga (situações irregulares, pois não há controle algum sobre os parâmetros de qualidade).

Além disso, de acordo com May (2009), as águas cinzas podem ser divididas em dois grupos: águas cinzas escuras e águas cinzas claras. As águas cinzas claras são as águas residuárias originadas de banheiras, chuveiros, lavatórios e máquinas de lavar roupas. Já as águas cinzas escuras incluem ainda as águas residuárias provenientes da pia da cozinha e máquina de lavar pratos. O efluente oriundo de vasos sanitários não é denominado de águas cinzas, mas águas negras.

Sabendo disso, vamos na próxima seção explicar de forma bem prática e simples, como podemos desenvolver um sistema de aproveitamento dessas águas e utilizá-lo em ações de educação ambiental.

1- COMO DESENVOLVER UM SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL PARA AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nesse tópico, compartilharemos como aconteceu a construção e implementação do Produto Técnico Educacional Sistema de Aproveitamento da Água Pluvial para Ações de Educação Ambiental. Detalharemos as etapas de planejamento e montagem do produto técnico educacional com o objetivo de apresentar de forma ordenada um sistema de captação e armazenamento de água pluvial, com vista à implantação em escolas, destacando seis etapas de construção e implantação. Cada tópico relata todo o processo de aplicação e do produto técnico.



1.1 Planejamento e etapas de Montagem

PAS DA MONTAGEM DO PRODUTO TÉCNICO

1º MOMENTO – FIXAÇÃO DA BASE PARA A CAIXA D'AGUA

Visando a redução dos custos para a montagem do sistema de captação da água pluvial, a base para elevar a caixa d'água foi feita de tijolo e cimento, (quantidades descritas no quadro 01), para sua maior durabilidade e sustentação. Existem outras possibilidades, como por exemplo a utilização de paletes, pedaços de madeira, ou matérias confiáveis que a pessoa possua na sua localidade, pois o objetivo principal é conseguir elevar a caixa d'água a uma altura em que a torneira tenha utilidade para encher baldes, vasos, ou até mesmo a utilização de mangueiras.

Figura 01 – Base de cimento para suportar e elevar a caixa d'água.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

2º MOMENTO – FIXAÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA NA BASE

Nesse segundo momento o foco é fixar a caixa d'água de 500 litros da melhor maneira possível, já que nos próximos passos a estrutura que fará a captação de água dificultará a movimentação dela. A escolha tem que ser feita pensando na posição das telhas e dos canos que transportarão a água da chuva para a caixa d'água, sendo um procedimento simples, mas que requer atenção para facilitar o trabalho que será desenvolvido posteriormente.

Figura 02 – Posicionamento adequado da caixa d'água



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

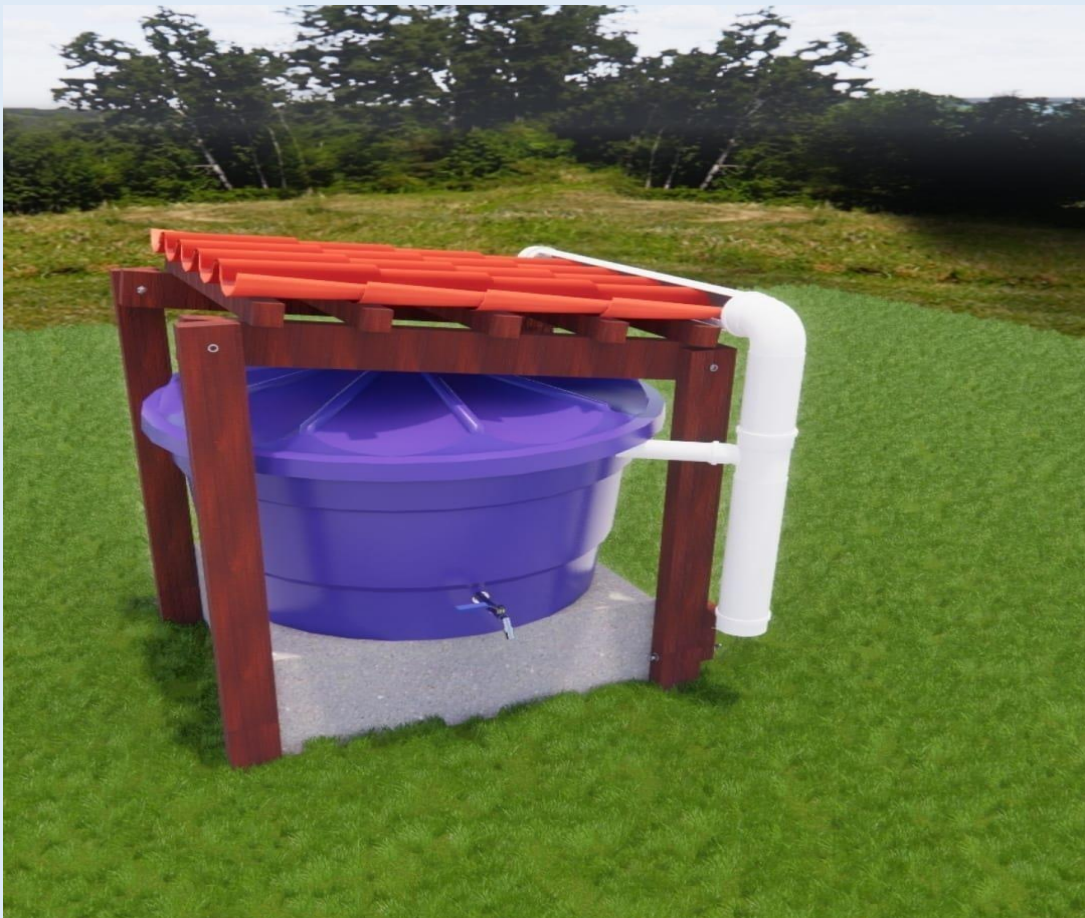
3º MOMENTO – MONTAGEM DA BASE PARA O TELHADO

A montagem da base terá que seguir o critério de inclinação para que a água consiga escoar até os canos que irão direcionar para a caixa d'água. Inicialmente será fixada a maior peça de madeira, que mede 1,60m. Posteriormente as peças de suporte da telha 1,0m e a que sustentará a frente, com 1,40m, dando a declividade que a água precisa para escoar (Figura 18). Para facilitar a fixação dos parafusos 12x140mm, é aconselhável a utilização de uma furadeira com broca para madeira.

Após a fixação das madeiras na terra será mais difícil mover a caixa d'água, algo que foi pensado previamente para dificultar a ação incorreta de alunos e pessoas sobre ela, evitando a retirada da tampa. Para a utilização de produtos como cloro, no intuito de evitar principalmente a dengue, a tampa possui a mobilidade necessária.

A torneira pode ser colocada manualmente, ou com o auxílio de uma serra copo.

Figura 03 – Montagem da base para o telhado escoar a água pluvial

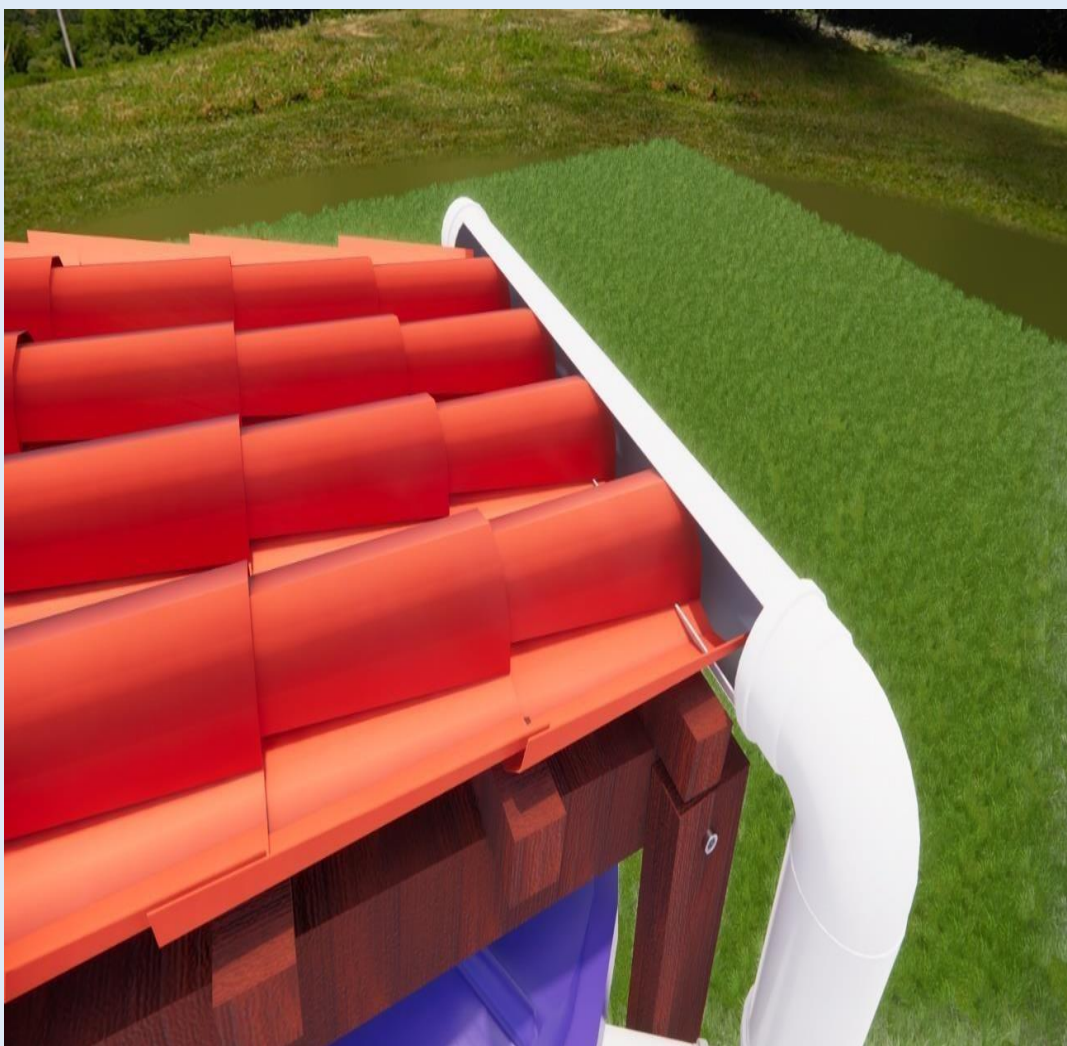


Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

4º MOMENTO – FIXAÇÃO DAS TELHAS E CORTE APROPRIADO DO CANO

São 36 telhas de barro simples, sua fixação é feita paralelamente com o corte do cano de 10mm, uma parte essencial para a captação da água pluvial. O corte do cano deve ser o modelo descrito na imagem (Figura 19). Para o maior controle da água, será utilizado tubos de esgoto, para vedar a passagem da água e direcionar para a caixa d'água. Existe um risco de a água chegar com impurezas, como por exemplo areia, plantas, folhas, sedimentos trazidos por animais. No próximo momento será descrita uma forma de minimizar essas impurezas. No próximo capítulo, ficará mais fácil perceber como foi feito o corte, de forma prática.

Figura 04 – Forma indicada e detalhada para fixação das telhas



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

5º MOMENTO – DECANTAÇÃO DE PARTE DAS IMPUREZAS

A água pluvial ao chegar nas telhas pode entrar em contato com algumas impurezas, direcionando para a caixa d'água. Por isso é necessário a aplicação de um Te de esgoto 100mm com redução para 50 mm. A água com as impurezas vai descer até o último cano que está vedado, e com sua própria força, retornará para o cano 50mm e terá seu destino final, a caixa d'água de 500 litros, livre de boa parte das impurezas iniciais. Apesar da água pluvial não ser potável, sendo utilizada apenas para o reuso simples, em banheiros, descargas e calçadas, esse procedimento é necessário para manter uma melhor qualidade da água.

Figura 05 – Tê de esgoto para a decantação das impurezas



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

6º MOMENTO – CONCLUSÃO DO PRODUTO TÉCNICO

Após a execução de todos os momentos, será colocado um “ladrão” para que a água excedente (em caso de chuva forte e contínua) possa escorrer da caixa d’água. Outro ponto importante é verificar se todos os parafusos e porcas estão bem encaixados. Esse será o último momento e a conclusão do sistema de captação da água pluvial. Com o sistema pronto, podemos utilizar de forma contínua, com sua devida manutenção de acordo com a necessidade.

Figura 06 – Produto finalizado em 3D.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Na sequência, apresentamos de forma lúdica a descrição dos materiais que foram necessários para montagem, e no capítulo II, cada etapa de forma detalhada.

Quadro 02 - Descrição dos materiais necessários



DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QUANTIDADE
Arruela 12 mm	12
Caibro 85 cm	05
Caixa d'água plástica 500 litros	01
Caps PVC 100 mm	02
Joelho esgoto 90° 100 mm	01
Parafuso 12x140mm sextavado 13 mm	06
Barrote 3 metros	04
Tijolo 11 x 19 x 29 cm	250
Cimento 50 kg	03
Porca 12 mm	06
Telha de barro simples 3 metros	36
Torneira simples PVC 25 mm	01
Tubo esgoto 100 mm x 95 cm	01
Tubo esgoto 50 mm x 33 cm	01
Tubo esgoto 100 mm x 22 cm	01
Tubo esgoto 100 mm x 40 cm	01
Tubo água fria 25 mm x 20 cm	01
Tê esgoto 100 mm redução 50 mm	01
Base de alvenaria cheia com terra batida	1m
Areia fina e brita	1m cada

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024

2- DA TEORIA PARA A PRÁTICA –CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL

Em um período de dois dias, transformamos teoria em prática! No primeiro dia, construímos uma base sólida e, no segundo, montamos a caixa d'água. A participação entusiástica dos estudantes foi fundamental para a montagem, mas estabelecemos alguns critérios para otimizar a execução do projeto. Escolhemos estudantes protagonistas, que têm maior disponibilidade de tempo por permanecerem na escola além do horário de aula.

Nossa principal preocupação foi garantir a segurança dos cinco estudantes participantes. Para evitar possíveis incidentes, os alunos não participaram diretamente das atividades que envolveram o uso de máquinas e o transporte de materiais pesados. Essas tarefas foram executadas exclusivamente pelo professor e outros funcionários da escola. Assim, asseguramos um ambiente seguro enquanto realizávamos um trabalho eficiente e colaborativo.

Os estudantes brilharam nas tarefas mais leves: fixaram materiais, posicionaram a caixa d'água e os canos, e limparam o terreno, dando um toque final estético necessário, que não foi nenhuma dificuldade, já que a maioria dos estudantes tem intimidade com esses materiais, por serem da zona rural e de família com manejo da agricultura.

Com a montagem concluída, celebramos com uma "inauguração" especial! Testamos o sistema com água, comprovando a sua funcionalidade quando a chuva chegar, gravamos vídeos para as redes sociais, aprendemos sobre as técnicas utilizadas e os alunos compartilharam suas experiências e contribuições, sentindo-se protagonistas dessa jornada prática e educativa. Foi um momento de grande satisfação para todos que participaram da construção do produto, além de toda a comunidade escolar.

É importante destacar que providenciamos o TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, para os responsáveis dos estudantes menores assinarem e ficarem cientes dos riscos existentes na execução do produto, sendo assim atendemos também as normas e exigências legais quanto ao uso de imagens dos estudantes.

2.1 – Mãos à obra - Construção do sistema de aproveitamento da água da chuva

Para construir e instalar nossa caixa d'água, seguimos um roteiro com oito passos essenciais. Vamos embarcar nessa jornada!

1. **Escolha do Local Ideal:** Primeiro, encontramos o lugar perfeito: um terreno nivelado e forte, longe de árvores e estruturas que poderiam causar problemas. A base perfeita para nossa aventura!
2. **Material forte e duradouro:** Usamos materiais super resistentes, como concreto e blocos, para garantir que nossa base se tornasse muito forte.
3. **Dimensões da Missão:** Avaliamos cada detalhe da caixa d'água para definir as dimensões exatas da base, garantindo que suportasse o peso total da caixa cheia. Precauções que garantem a nossa segurança.
4. **Terreno Preparado:** Limpamos o terreno, com todo cuidado necessário, utilizando luvas e equipamentos de segurança para ninguém se machucar, e assim removemos a vegetação, pedras soltas e detritos, para garantir que nossa base fosse estável e segura. A coletividade ficou nítida e com todos ajudando, conseguimos um solo perfeito para nossa construção!
5. **Solo Compactado e Nivelado:** Compactamos e nivelamos o solo cuidadosamente, criando uma fundação sólida e estável para nossa caixa d'água. Nada de problemas de instabilidade ou vazamentos!
6. **Curagem do Cimento:** Demos tempo suficiente para que o cimento curasse adequadamente antes de instalar a caixa d'água, garantindo uma base forte e duradoura.
7. **Vedação Total:** Após a instalação, verificamos cada conexão meticulosamente, garantindo uma vedação completa e evitando qualquer tipo de vazamento.
8. **Manutenção Contínua:** Recomendamos inspeções periódicas para garantir a integridade da base. Qualquer problema detectado será corrigido rapidamente para manter nossa caixa d'água sempre em ótimo funcionamento.

Nas imagens a seguir, capturamos momentos da instalação e operação do sistema, mostrando cada etapa dessa aventura (Figura 07). Cada foto vem com uma descrição breve, destacando os aspectos mais emocionantes do processo. Lembrando que seguimos as normas da ABNT, garantindo que nosso projeto fosse seguro, eficiente e sustentável, tendo a conclusão a caixa d'água.

Figura 07 – Construção da base



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Após a conclusão da fundação, que foi realizada principalmente por um profissional qualificado (pedreiro e servente), procedeu-se com a elevação dos tijolos para a instalação dos barrotes destinados a suportar a estrutura da caixa d'água (Figura 08). Essa etapa foi essencial devido ao contexto de aplicação do dispositivo em uma instituição escolar, caracterizada por uma alta circulação de alunos. A fixação e proteção da caixa d'água foi uma medida adotada para mitigar danos e extravios potenciais, garantindo a segurança e integridade do sistema. É importante ressaltar que nessa fase, para prevenir possíveis danos e riscos, os estudantes não tiveram participação direta na implementação do produto, apenas observaram como a construção era feita, com suas respectivas etapas.

Sendo assim, o objetivo principal deste sistema é promover a sensibilização ambiental entre os alunos e funcionários, além de contribuir para a conservação dos recursos hídricos e a redução do consumo de água na escola.

Figura 08 – Fixação da base



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Após finalizar a base e a estrutura para fixação da caixa d'água, o próximo e importante passo foi a montagem do telhado por onde a água da chuva irá escorrer. A montagem adequada do telhado é crucial para garantir que a água da chuva escoe corretamente por gravidade. Um telhado bem projetado e instalado evita acúmulos de água, que podem levar a vazamentos, danos estruturais e problemas de drenagem ao redor da caixa d'água.

Foi possível expor de forma didática para os alunos, como a água seria captada e armazenada na caixa d'água, através da inclinação das telhas e transporte por gravidade (figura 09). Esse momento foi bastante satisfatório, pois os estudantes ficaram motivados e curiosos, de como a coleta da água seria feita na prática, isso serviu como impulso para a reta final da produção do sistema de aproveitamento da água pluvial.

Figura 09 – Montagem do telhado na base



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

É importante considerar o declive do telhado, o posicionamento das calhas e o sistema de drenagem para garantir que a água seja direcionada para os canos que levarão para a caixa todo volume da água pluvial captada. A próxima etapa foi realizar o corte dos canos e sua fixação. Mais uma vez precisamos do apoio de profissionais qualificados e de seus materiais: makita, serrote, furadeira e outras ferramentas que a escola não possuía. Os alunos acompanharam de perto todo o trabalho, mas sem participação direta, apenas para fins didáticos.

Finalizando a parte do telhado, corte dos canos e sua fixação, já podemos introduzir a caixa d'água para o local onde ela ficará. Os canos são conectados fazendo com que a água chegue, com uma capacidade máxima de 500 litros. A (figura 10) demonstra como a caixa foi introduzida e os canos colocados de forma correta.

Figura 10 – Fixação da Caixa d'água



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Aproveitar a água da chuva em escolas é crucial por diversas razões. Primeiro, ajuda a conservar água, reduzindo a demanda da escola pela água da rede pública. Em segundo lugar, promove a sensibilização ambiental entre os alunos, mostrando práticas sustentáveis em ação. Além disso, pode economizar dinheiro a longo prazo, reduzindo as contas de água da escola e promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos. Também é importante para a credibilidade do estudante como profissional e pesquisador participar da elaboração de um produto técnico, demonstrando a capacidade de planejamento, execução e comunicação eficaz, habilidades essenciais em qualquer campo profissional. Por fim, finalizar um produto técnico para o mestrado é uma oportunidade de aprendizado contínuo. Mesmo após a conclusão do programa, o processo de finalização e apresentação do produto oferece insights valiosos e experiência prática que podem ser aplicados em futuros projetos e oportunidades profissionais. Sendo assim

a (Figura 11) demonstra como ficou o produto, após todas as etapas.

Figura 11– Produto finalizado e pronto para o uso



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

A (Figura 12) representa a culminância de todo o trabalho de pesquisa e desenvolvimento realizado ao longo do programa de mestrado. Foi a oportunidade de demonstrar as habilidades técnicas, acadêmicas e de resolução de problemas adquiridas durante os estudos através de um produto. Além disso, finalizar um produto técnico para o mestrado permite contribuir para o avanço do conhecimento em uma área específica, podendo ser uma solução inovadora para um problema existente ou uma melhoria em uma tecnologia já existente, trazendo benefícios tangíveis para a comunidade escolar, residências, ou para determinado que tenha desejo em construir o produto.

Figura 12– Pesquisador, diretora e estudantes participantes



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024

Portanto, a caixa d'água na escola é uma vitória para todos! Vamos celebrar essa conquista e aproveitar cada gota de água da chuva que nossa caixa d'água armazenar!

3- CONSIDERAÇÕES SOBRE O PRODUTO

Produzir um sistema de aproveitamento de água pluvial em contribuição para o ensino das ciências ambientais é um objetivo desafiador, relevante e satisfatório quando conseguimos alcançar as metas planejadas. Por isso a fase do planejamento é essencial para que as etapas seguintes sejam bem-sucedidas.

O produto aqui apresentado trata da criação de um sistema de captação de água da chuva, trazendo a importância da água como um bem vital, com ações voltadas para o reuso da água. Parte do sistema de captação implantado poderá servir para a limpeza dos banheiros, descargas, limpeza das calçadas e da quadra da escola. Por fim, esperamos que além dos alunos, a comunidade também participe no uso e nos benefícios que foram conquistados, além da possibilidade de multiplicação por meio da implantação do produto em outros locais.

Por fim, destacamos que este produto propõe o reuso direto e não planejado, através de um sistema de reuso das águas pluviais, com a finalidade de contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos, com uma produção de baixo custo, visando a acessibilidade e viabilidade técnica e econômica da sua aplicação, mas para garantia de sua funcionalidade, alguns detalhes são pertinentes.

Pois a complexidade inerente ao uso do produto no aproveitamento de águas pluviais demanda cuidados específicos, incluindo a necessária verificação da qualidade dessas águas, ressaltando sempre que não se trata de água potável adequada para consumo humano. Com os devidos cuidados e atenção em relação à garantia de sua funcionalidade, o Produto Técnico Educacional Sistema de Aproveitamento da Água Pluvial para Ações de Educação Ambiental, contribui de forma prática, desde a sua produção utilizando materiais de baixo custo, com a possibilidade de uso em diversas escolas e comunidades.

REFERÊNCIAS

Agenda 2030 (2015). A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/sobre/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

CETESB Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2005). Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/gesta_reuso.asp . Acesso em: 28.nov 2023.

CUNHA, Simone Neves. Reuso da água e a formação do sujeito ecológico: uma proposta para uma escola sustentável. 2020. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/13599>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MAY, Simone. Caracterização, tratamento e reuso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

