FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA
INDIRA MATOS CIRINO

**PROPOSTA DE USO E REÚSO CONSCIENTE DA
ÁGUA EM UNIDADES ESCOLARES: PROJETO
PILOTO NO CENTRO EDUCACIONAL EDGARD
SANTOS (SALVADOR-BA)**

Salvador

2018

INDIRA MATOS CIRINO

**PROPOSTA DE USO E REÚSO CONSCIENTE DA
ÁGUA EM UNIDADES ESCOLARES: PROJETO
PILOTO NO CENTRO EDUCACIONAL EDGARD
SANTOS (SALVADOR-BA)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade de Ciência e Tecnologia – ÁREA1 como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Helisângela Acris Borges de Araújo, Prof^aDr^a.

Salvador

2018

Cirino, Indira Matos
PROPOSTA DE USO E REÚSO CONSCIENTE DA ÁGUA EM UNIDADES
ESCOLARES: PROJETO PILOTO NO CENTRO EDUCACIONAL EDGARD
SANTOS (SALVADOR-BA) / Indira Matos Cirino. Salvador: I.M.CIRINO, 2018

85 p. : il.(alguma color.).

Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciência e Tecnologia – ÁREA1, 2018.

Orientador: Helisângela Acris Borges de Araújo.

1. 2. 3. I. Araújo, Helisângela Acris Borges de II. Título

CDU 00:000:000.0

INDIRA MATOS CIRINO

PROPOSTA DE USO E REÚSO CONSCIENTE DA ÁGUA EM UNIDADES ESCOLARES: PROJETO PILOTO NO CENTRO EDUCACIONAL EDGARD SANTOS (SALVADOR-BA)

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Faculdade de Ciência e Tecnologia – ÁREA1 como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Helisângela Acris Borges de Araújo,
Prof^aDr^a.
Orientador(a)

Salomão Pinho, Ms.
Avaliador(a) 1

Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo,
Dr^a
Avaliador(a) 2

06 de dezembro de 2018

Nota de estilo

Esta monografia foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas aprovadas em reunião com o Coordenador Operacional Acadêmico (COA), Coordenador Geral de TCC e demais Coordenadores de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na Página Web <<https://web.integrees.net>> ou solicitação via e-mail aos Coordenadores de TCC de Curso ou ainda à bibliotecária) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores e coordenadores supracitados.

Creative Commons

Copyright© **Indira Matos Cirino**, 2018. Alguns direitos reservados.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Vedada a Criação de Obras Derivadas 3.0 Brasil.

Você pode:

© Copiar, distribuir, exibir e executar a obra.

Sob as seguintes condições:

Ⓒ Atribuição. Você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada pelo autor ou licenciante;

Ⓓ Uso Não-Comercial. Você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais;

Para cada novo uso ou distribuição, você deve deixar claro para outros, os termos da licença desta obra.

Qualquer uma destas condições pode ser renunciada, desde que você obtenha permissão do autor.

Nada nesta licença afeta ou restringe os direitos morais do autor.

Para ver uma cópia desta licença, visite <<http://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/3.0/br/>> ou envie uma carta para **Creative Commons**, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

A Deus, por estar presente comigo, em todos os momentos, principalmente nas horas de angustia. E a minha mãe Ediraci Matos, que sempre acreditou em mim até nas horas que nem eu mesma acreditei.

AGRADECIMENTOS

Apesar do divisor de “águas” que ocorreu na minha vida, somente, tenho a agradecer a Deus por me permitir ser mais forte me dando sabedoria para continuar essa caminhada. À minha família em especial a minha mãe Ediraci por ser minha força, a mãe de criação Lúcia por ser referência em persistência, a minha irmã Inaiara pelo apoio incondicional. Aos meus pais Gilson Sandes e Jerfei Cirino por estarem ao meu lado e aos meus tios Ednilson Matos, Jamerson Mendes (primo e papito), Sérgio Figueiredo e a Heitor Tourinho pela dedicação, respeito e amor que sentem por mim.

Aos meus amigos que ao longo dos anos fui conquistando e aparecendo de formas surpreendente na minha vida, em especial: Rebeca Gusmão, Jéssica Lavisque, Rafael Freitas, Bianca Rodrigues, Ingrid Sena, Antônio Carlos e Pâmela Dantas por que mesmo distantes, sinto a presença de vocês, constante em minha vida.

Félix Neto, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas, você fez parte de um capítulo muito importante na minha vida; E muito obrigada pela ajuda diretamente com o TCC.

Aos meus amigos acadêmicos e futuros colegas de profissão, que eu respeito profissionalmente e na vida pessoal, por serem o que são, sem amarrar sem nuances, em especial: Marcos Vinicius, Alisson Santiago, Bruno (Fejas), Lucas Lima, Paulo Emilio, Taciana Costa, e Ariel Joao vocês fazem a diferença em minha vida.

A todos os meus professores que me ajudaram, a me tornar quem sou, pois, educação transforma vidas e destroem barreiras. Em especial a minha orientadora Helisângela Borges, pelo convívio, compreensão e pela amizade.

Aos meus amigos dos antigos estágios na SEDUR e do IFBA, por me ensinarem a ter mais força e profissionalismo, em especial: Romildo Martins (in memoriam).

A Jéssica Macêdo, engenheira ambiental e sanitarista por ser uma mulher de fibra, uma amiga para toda a vida e para todos os momentos, e por ser a pessoa que me apresentou e me apoiou neste projeto.

Ao Instituto Cultural Steve Biko e ao Centro Educacional Edgard Santos, pela oportunidade de fazer parte deste projeto e por me trazerem aos meus alunos e a pessoas que me motivaram e acreditaram no meu potencial. Em especial, Cristiane, Tarry e Wilson por serem agentes transformadores, e as minhas crianças: Carla Borges, Fernando Durval, Leticia Ellen, Manuele Viana e Vitória Régia por transformarem, as minhas tardes de segunda, as melhores.

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante”

Albert Schweitzer

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo explicitar o curso de um projeto piloto, para nortear, fomentar e implementar as propostas de melhorias nos processos de uso e reúso da água dentro de um colégio de Salvador, o Centro Educacional Edgard Santos (CEES). Para tanto, a metodologia consiste em: (1) Realizar os pressupostos teóricos; (2) Elaboração do diagnóstico da condição atual de consumo de água; (3) Indicar e/ou implementar ações que minimizem o consumo constatado; (4) E implementar ações no âmbito da Educação Ambiental.

O Diagnóstico atual, aponta que nos últimos 7 (sete) meses do ano de 2018, o consumo de água varia, conforme a utilização do colégio no período letivo. Por meio da aplicação do questionário foi possível perceber que a comunidade escolar, tem pouco interesse no que tange as atitudes ligadas ao consumo excessivo de água, no entanto demonstraram interesse em participar de boas práticas que viabilizem o consumo consciente da água.

Parte das ações sugeridas para a minimização do custo foram implementadas, como: a redução do consumo de água nas descargas, com a utilização de garrafas de polietileno tereftalato (pet) dentro da caixa de descarga; implantação da captação das águas pluviais; E a implementação da horta escolar. Entretanto pretende-se, ainda, implementar mais ações, como a troca das torneiras e o reaproveitamento da mesma, mediante a autorização do CEES. Diante do exposto é possível afirmar que, a comunidade escolar amostrou a aceitação quanto á implantação do projeto que, por envolver práticas de educação ambiental, pretende-se mudar hábitos e atitudes do mesmo. Além dos impactos positivos no colégio, utilizá-lo como projeto piloto para ser referências em outras unidades escolares.

Palavras-chaves: CEES; Comunidade Escolar; Reuso; Economia; Consciência Ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to explain the course of a pilot project to guide, promote and implement proposals for improvements in the water use and reuse processes within a school in Salvador, the Edgard Santos Educational Center (CEES). To do so, the methodology consists of: (1) Realizing the theoretical assumptions; (2) Elaboration of the diagnosis of the current condition of water consumption; (3) Indicate and / or implement actions that minimize consumption, (4) and implement actions in the scope of Environmental Education.

The current Diagnosis, points out that in the last 7 (seven) months of the year 2018, water consumption varies, according to the use of the college in the period. By means of the application of the questionnaire it was possible to perceive that the school community has little interest with regard to attitudes related to excessive water consumption, but showed interest in participating in good practices that enable the conscious consumption of water.

Some of the actions suggested for cost minimization were implemented, such as: the reduction of water consumption in the discharges, with the use of polyethylene terephthalate (PET) bottles inside the discharge box; deployment of rainwater harvesting; And the implementation of the school garden. However, it is also intended to implement more actions, such as the replacement of taps and the reuse of the same, with the authorization of CEES. In view of the above, it is possible to affirm that the school community evidenced the acceptance regarding the implementation of the project that, because it involves environmental education practices, is intended to change habits and attitudes of the same. In addition, of the positive impacts in the college, to use it as to be references in other school units.

Key-words: CEES; School Community; Water Reuse; Economy; Environmental Awareness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Indicador de Consumo (IC) de água para escolas	32
Figura 2 – Distribuição da massa de água no planeta	35
Figura 3 – Esquema de sistema de aproveitamento de água pluvial	36
Figura 4 – Água de reúso versus usos preponderantes	41
Figura 5 – Sistema de captação da água de chuva em residência	48
Figura 6 – Imagem ilustrativa de uma torneira automática	49
Figura 7 – Exemplo de reuso de águas cinzas	50
Figura 8 – Sistema de aproveitamento de água pluvial.	50
Figura 9 – figura ilustrativa referente a horta	52
Figura 10 – (a) Bebedouro-Sistema original, (b) Bebedouro – sistema monitorado .	52
Figura 11 – Instalação do projeto, UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha – PB, 2014	53
Figura 12 – Número de habitantes por bairro	55
Figura 13 – Número de habitantes por bairro	56
Figura 14 – Imagem descritiva do Centro Educacional Edgard Santos	57
Figura 15 – Dados referentes ao grau de satisfação da qualidade de água	59
Figura 16 – Dados referentes a odores/gosto da água	59
Figura 17 – Dados referentes ao gasto da água	60
Figura 18 – Dados referente a projeto de educação ambiental no CEES	60
Figura 19 – Referente a preservação de projeto de reuso	60
Figura 20 – Problema de infiltração nos Corredores e na Junção estrutura. Respec- tivamente	61
Figura 21 – Nível de consumo em tabela retirado da conta da EMBASA	62
Figura 22 – Projeção de consumo retirado da conta da EMBASA	62
Figura 23 – Imagens referente ao bate- papo	63
Figura 24 – Vantagens e desvantagens da descarga	64
Figura 25 – Imagens referente a aplicabilidade e a adaptação do projeto de garrafa pet	64
Figura 26 – Captação da Água no CEES	65
Figura 27 – Captação da Água no CEES	66
Figura 28 – figura referente aos materiais necessários para a criação da horta escolar	66
Figura 29 – figura referente aos materiais necessários para a criação da implantação das garrafas pet	67
Figura 30 – figura referente aos materiais orçados para a captação de águas pluviais	68
Figura 31 – Regulamento da Comissão de Meio Ambiente	77
Figura 32 – Projeto de Educação Ambiental- circuito de Cinema	80
Figura 33 – Implementação das garrafas pet	83
Figura 34 – Colocando as garrafas Pet dentro das caixas de descarga	83

Figura 35 – Medição para a implantação do reuso de águas pluviais	84
Figura 36 – Cálculo para a Medição	84
Figura 37 – Medição para Implantação da reutilização das águas pluviais	84
Figura 38 – Local de implementação da Horta e da captação da água de chuva - antes da limpeza	85
Figura 39 – Local de implementação da Horta e da captação da água de chuva - depois de ter a área limpa	85
Figura 40 – Implantação da horta	85

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
CEES	Centro Educacional Edgard Santos
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A
IC	Indicador de Conservação
Pet	polietileno tereftalato
PEA	Projeto de Educação Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
1.1	PROBLEMA	31
1.2	JUSTIFICATIVA	31
1.3	OBJETIVOS	32
1.3.1	GERAL	32
1.3.2	ESPECÍFICOS	33
1.4	METODOLOGIA	33
1.5	ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	34
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	35
2.1	CONCEITOS FUNDAMENTAIS	35
2.1.1	ÁGUA	35
2.1.2	ÁGUA PLUVIAIS E SEUS TRATAMENTOS	36
2.1.3	ÁGUA CINZAS (GREYWATER)	37
2.1.4	ÁGUA NEGRAS (BLACKWATER)	38
2.2	USO DA ÁGUA	38
2.3	REÚSO DA ÁGUA	39
2.4	CONSERVAÇÃO DA ÁGUA	41
2.5	PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA	41
2.5.1	PRÁTICAS DO USO CONSCIENTE DA ÁGUA	41
2.5.2	PRÁTICAS DE REÚSO DA ÁGUA	42
2.6	LEGISLAÇÃO PARA O USO E REÚSO DA ÁGUA	43
2.6.1	LEI Nº 8915/2015 (CÂMERA MUNICIPAL DE SALVADOR, 2015)	44
2.6.2	DECRETO DE 22 DE MARÇO DE 2005 (BRASIL,2005)	45
2.6.3	RESOLUÇÃO DO CONAMA nº 54, de 28 de DEZEMBRO de 2005 (BRASIL, 2005)	46
2.7	TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA	47
2.7.1	TÉCNICAS DE CAPITAÇÃO DA ÁGUA	47
2.7.1.1	CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA (WATER HAVESTING)	47
2.7.2	TÉCNICAS DE REÚSO DA ÁGUA	49
2.7.3	HORTA ESCOLAR	50
2.7.4	SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA PIA E DE BEBE- DOUROS	52
2.7.5	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL- PEA	53
3	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADO	55

3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	55
3.1.1	INSTITUTO CULTURAL STEVE BIKO	57
3.2	PERFIL SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE ESCOLAR	58
4	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	61
4.1	DIAGNÓSTICO DE USO DA ÁGUA	61
4.2	AÇÕES MINIMIZADORAS DE CONSUMO	62
4.2.1	COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE	63
4.2.2	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	63
4.2.3	ECONOMIA NA ÁGUA DE USO DO BANHEIRO	64
4.2.4	CAPTAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA	65
4.2.5	HORTA ESCOLAR	65
4.3	CUSTOS/ FUNDOS	66
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICE A – CONTRATO E LICITAÇÕES	77
	APÊNDICE B – IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	83

1 INTRODUÇÃO

A água, essencial para o surgimento e manutenção da vida em nosso Planeta. Na vida moderna, é indispensável para o desenvolvimento das diversas atividades criadas pelo ser humano, apresentando, por esta razão, valores econômicos, sociais e culturais [Moran, Morgan & Wiersma \(1985\)](#). Além destas aplicações a água é fundamental para a preservação da fauna e da flora [Moran, Morgan & Wiersma \(1985\)](#).

Estima-se que o Brasil possua cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta. Entretanto, a sua distribuição nos países, não é equilibrada. [Graf \(2000\)](#). Segundo [Lima \(2001\)](#), informa que no planeta, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso adequado à água e 1,7 bilhão não têm condições sanitárias mínimas.

Com a má distribuição geográfica dos recursos hídricos, há a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para abastecer os grandes centros urbanos. Visto que nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. [Soares, Nunes & Silva \(2017\)](#).

Conforme [Barros & Amin \(2008\)](#), o consumo mundial de água cresceu mais de seis vezes entre 1900 e 1995, ou seja, mais que o dobro da taxa de crescimento da população e continua a crescer rapidamente com a elevação de consumo dos setores agrícola, industrial e residencial. Segundo [Moraes & Jordão \(2002\)](#) enfatizam que os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento de água (doméstico e industrial), a geração de energia, a irrigação, a navegação, pesca, a aquicultura, a harmonia paisagística, dessedentação de animais, preservação da fauna e da flora, criação de espécies, diluição e transporte de despejos.

[Tucci, Hespanhol & Netto \(2001\)](#), órgão responsável pelo Programa Mundial de Avaliação Hídrica, admite que: 1/3 da população mundial habita áreas com estresse hídrico; 1,3 bilhão de pessoas não tem acesso à água potável e dois bilhões não têm acesso a saneamento adequado. O mesmo órgão; projeta que, em 2025, 2/3 da população humana estarão vivendo em regiões com estresse de água. Em muitos países em desenvolvimento a pouca disponibilidade de água afetará o crescimento e a economia local e regional;

De acordo [Fasola et al. \(2011\)](#), as crises no abastecimento de água estão se tornando cada vez mais frequente, em muitos locais devido à falta de gerenciamento adequado, mudanças nos hábitos de consumo da população, períodos de estiagens e também à própria escassez desse bem. Segundo [Gonçalves, Ioshimoto & Oliveira \(1998\)](#), cerca de 90% da produção de água nas cidades destinam-se aos setores residenciais, comerciais e públicos.

Segundo [Oliveira \(1999\)](#) define desperdício como sendo toda a água que está disponível em um sistema e que é perdida antes de ser utilizada para uma atividade fim ou quando é utilizada de forma excessiva para a realização desta. Dessa maneira, o desperdício engloba perda e uso excessivo.

Conforme os autores [Mancuso & Santos \(2003\)](#) os elementos básicos para a promoção e regulamentação da prática sustentável de reuso de água no território nacional podem ser efetuados pelas seguintes ações:

- Estabelecer uma política de reúso, definindo objetivos e metas, modalidades, áreas prioritárias e condições locais e/ou regionais para a implementação da prática;
- Propor estruturas institucionais para a promoção e gestão de programas e projetos nacionais, regionais e locais;
- Estabelecer um arcabouço legal, incluindo diretrizes, padrões e códigos de práticas;
- Estabelecer um arcabouço regulatório, incluindo atribuições, responsabilidades, incentivos e penalidades;
- Definir os critérios de tratamento de efluentes para reuso e proposição de tecnologias adequadas para a prática em razão de características climáticas, técnicas e culturais regionais ou locais;
- Estabelecer critérios para a avaliação econômico-financeira de programas e projetos;
- Estabelecer normas e programas para informação, para educação ambiental e para participação pública nos programas e projetos;
- Estabelecer um sistema de monitoramento, avaliação e divulgação dos programas nacionais, regionais e locais.

Como existe no Brasil pouca experiência em reúso planejado e institucionalizado, é necessário implementar projetos pilotos. Essas unidades experimentais devem cobrir todos os aspectos das diversas qualidades de reuso.[Mancuso & Santos \(2003\)](#)

A lei nº 13.501/2017 acrescenta um objetivo, enfatizando, à Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Completando, a Lei nº 9.433/97, também conhecida como Lei das Águas, passando a ter o seguinte objetivo: no inciso IV- incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

O ambiente escolar é considerado um espaço favorável para o estudo das questões relacionadas ao consumo racional de água, visto que se trata de um ambiente formador do caráter dos cidadãos, os quais, entre outros conhecimentos, devem possuir consciência da importância de se preservar o meio ambiente, bem como, a relevância do uso sustentável. Os

espaços escolares possibilitam pesquisas de uso racional de água, pois possuem ferramentas para o levantamento do consumo de água, da percepção dos usuários para o uso racional e das patologias existentes que interferem no consumo [Oliveira *et al.* \(2013\)](#).

Sabendo-se que os edifícios escolares são uma fonte potencial para a implantação de sistemas prediais de aproveitamento das águas pluviais para fins não potáveis, pois geralmente apresentam grandes áreas de telhados e outras coberturas. Deste modo, para a implantação desses sistemas, são necessários estudos de viabilidade técnica e econômica, verificando o potencial de economia de água potável e determinando a relação entre custo e benefício [Marinoski & Ghisi \(2008\)](#).

Como existe no Brasil pouca experiência em reuso planejado e institucionalizado, é necessário implementar projetos pilotos. Essas unidades experimentais devem cobrir todos os aspectos das diversas qualidades de reuso. [Mancuso & Santos \(2003\)](#).

1.1 PROBLEMA

Quais melhorias socioambientais podem, ser alcançadas nas práticas do uso consciente da água e a utilização do reuso de água, na unidade escolar, Centro Educacional Edgard Santos a partir de um projeto piloto.

1.2 JUSTIFICATIVA

Na visão de [Estender, André & Oliveira \(2015\)](#), a preservação do meio ambiente condiz em cuidar do planeta, a questão está diretamente ligada com o problema em questão o desperdício de água. Os problemas causados pelo uso inconsciente da água que são ocasionados pela falta de informação e métodos práticos para a reutilização do mesmo.

Conforme a necessidade social e ambiental do planeta deve-se conscientizar e praticar técnicas de uso e reuso da água, para que haja a redução de consumo da água. A água está em todos os processos produtivos, desde uma fabricação de um objeto (água virtual), a um processo de descarte incorreto do mesmo, e também o crescente desequilíbrio populacional e o crescimento desordenado de grandes cidades, vem afetando diretamente aos lenções freáticos, contaminação de aquíferos e/ou modificando o ciclo hidrológico.

De acordo com a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (cerca de 110 litros de água por dia para atender as necessidades de consumo e higiene). No Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200litros/dia. [Paludo \(2014\)](#)

Segundo informações da [Santos & Compiani \(2005\)](#), nas escolas estudadas em Campinas-SP estimaram-se perdas que chega, até 80%. Cerca de 10% das escolas apresentam vazamentos

na rede enterrada e muitos deles não afloram. Conforme a figura 1, indica os parâmetros comparativos de consumo de água nas escolas/colégios e as fases educacionais.

Figura 1 – Indicador de Consumo (IC) de água para escolas

IC	Categoria	Fonte/ Observação
20 litros/pessoa.dia	não especificada	Ganesan (1998)
378 litros/pessoa.dia		Blease (1990) / para contabilização do número de pessoas, foi considerado apenas o número de funcionários
547 litros/pessoa.dia		Ayres Associates (1993) / os alunos permanecem na escola 7 horas/dia e é preparada 1 refeição
11,0 litros/aluno.dia		Styles; Keating (2000)
17,4 litros/aluno.dia	infantil e fundamental	Cheng; Hong (2002)
30 litros/pessoa.dia	fundamental	Cheng; Hong (2004)
56,4 litros/pessoa.dia	fundamental	
59,5 litros/pessoa.dia	fundamental	para contabilização do número de pessoas, foi considerado o número de funcionários e de alunos, que possuíam entre 7 e 16 anos.
50 litros/aluno.dia	não especificado	Berenhauser; Pulici (1983) <i>apud</i> Tomaz (2000)
10 a 30 litros/aluno.dia	não especificado	Melo; Netto (1988)
50 litros/aluno.dia		Dmae (1988) <i>apud</i> Tomaz (2000)
50 litros/aluno.dia		Macintyre (1996)
81,1 litros/aluno.dia	ensino fundamental (11 a 14 anos – 5ª a 8ª série)	Oliveira (1999)
18,6 a 30,9 litros/aluno.dia	educação infantil (3 a 6 anos)	Barreto; Chicchi (2001)
7,6 a 11,6 litros/aluno.dia	ensino fundamental (7 a 14 anos – 1ª a 8ª série)	
4,0 a 13,4	ensino médio (2º grau – 15 a 17 anos)	
25	ensino fundamental e médio	São Paulo (2001)
5,7 a 8,6	Não especificado	Sabesp (2003)
3,79 a 12,1	Educação infantil	Werneck (2006)
0,51 a 11,6	Ensino fundamental	
4,5 a 7,5	Ensino fundamental e médio	

Fonte: Autores estrangeiros e nacionais

Durante a fase de levantamento de dados fora possível identificar a ocorrência de tais problemas: O uso inconsciente da água, problemas estruturais do colégio e afins.

Rebouças (2015) defende que é possível racionalizar o uso da água seguindo o exemplo dos programas para uso racional da água (PURA) desenvolvido em algumas instituições de ensino. Com a implantação do projeto, as mudanças propostas irão beneficiar a comunidade escolar do CEES, adaptando ações educativas com incentivo ao meio ambiente e minimizar tais problemas, o presente trabalho sugere a implantação do uso e reuso consciente da água na unidade buscando a conscientização do mesmo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GERAL

Propor e implementar ações que auxiliem na redução do consumo de água no Centro Educacional Edgard Santos, com fomento a mudanças de hábitos e atitudes na comunidade escolar que possam subsidiar a continuidade da ações, bem como servir de referência para projetos sustentáveis em outros Colégios.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento Bibliográfico sobre práticas de uso sustentável e reuso de água;
- Realizar diagnóstico da condição atual de consumo de água e possíveis problemas relacionados ao uso do recurso no Centro Educacional Edgard Santos;;
- Indicar e/ou implementar ações que minimizem o consumo constatado
- Realizar ações no âmbito da Educação Ambiental, que auxiliem na conscientização da comunidade escolar, quanto ao consumo sustentável da água e práticas de reuso;

1.4 METODOLOGIA

A metodologia aplicada no projeto será realizada com a pesquisa exploratória com a análise e revisão bibliográfica, de projetos que foram realizados em outras comunidades escolares para a fundamentação teórica. A pesquisa entrara no método descritivo, com a aplicação de questionário socioeconômico, para mobilizar e saber o que realmente os alunos do CEES, sabem e como eles agiriam mediante ao tema. Neste projeto entraremos com a combinação quantitativo e qualitativo (quali-quanti), interação dos dados correlacionando com o que será verificado. Portanto, a metodologia será utilizada para realização de projetos viáveis em colégios, com aplicabilidade no Centro Educacional Edgard Santos, composta de cinco etapas:

Algumas propostas de metodologias mais utilizadas em engenharia:

- Análise Documental- Selecionar pesquisas com o intuito de correlacionar entre os livros e a prática;
- Revisão Bibliográfica- Para ter cunho científico e aumentar a credibilidade do trabalho;
- Etapa de visita técnica- Análise no âmbito escolar, caracterizado pelo contato entre alunos e o local;
- Análise do local, do problema- Verificação in loco, sobre os problemas estruturais da escolar e referente ao ambiente;
- Verificar se os Projetos serão viáveis- Analisar projetos para identificação a aplicabilidade de inclusão sustentável no colégio.

1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Capítulo 1 O trabalho propõe um projeto piloto para a conscientização e reaproveitamento do uso da água a fim de contribuir e amortizar o índice de consumo da água nas em unidades escolares. Demonstrando os problema,relatando as justificativas, amostrando seus objetivos e as metodologias escolhidas para o projeto piloto.

Capítulo 2 Discutindo-se o pressupostos teórico, com definições importante e necessárias para se obter o entendimento e dar prosseguimento do projeto, pois fundamenta e dá ferramentas para que se obtenha clareza do mesmo.

?? Formula ideias do uso consciente da água,conservação e e práticas de reuso da água

?? Para dar o embasamento, com marcos legais, dão suporte para a projetos ambientais e a proteção com a utilização, conservação e aplicabilidade do reúso da água.

?? Relata técnicas para dar o uso e reaproveitamento da água, identificando qual a proposta seria a melhor para o projeto piloto.

?? Fomenta, e explica o que é o projeto ambiental e quais os benefícios do mesmo dentro de uma centro de ensino.

Capítulo 3 Analisa e expõem as caracterização da área,do CEES, e informa relata a iniciativa do Instituto Cultural Steve Biko e demonstrar o perfil social da comunidade escolar sobre as necessidades e as participações de projetos educacionais referente a água.

Capítulo 4 Relata um diagnóstico de uso da água com o nível de consumo fazendo um comparativo entre os meses de julho á agosto. E as medidas de ações minimizadoras de consumo, com a implementação de projetos, demonstrando a adaptabilidade do projeto e os custos do mesmo, com os orçamentos.

Capítulo 5 Informa as considerações finais e relata as possibilidades de criação de novos projetos fazendo respostas previas dos objetivos do projeto piloto.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O objetivo deste capítulo é fomentar, fundamentar e contribuir para o processo de entendimento do projeto. Busca-se elementos referências para as definições de conceitos, práticas de alternativas sustentáveis e dos conformes legais para a fundamentação do mesmo.

2.1 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

2.1.1 ÁGUA

A água há milênios, é reconhecida como sendo uma substância vital que está presente na natureza, e é parte constituinte fundamental para a conservação dos ecossistemas e da vida de todos os seres em nosso planeta. A estrutura e as funções de um ambiente são determinantes para a sobrevivência de plantas, animais e demais seres vivos [Olivo & Ishiki \(2014\)](#). É considerada solvente universal e é uma das poucas substâncias que encontramos nos três estados físicos: gasoso, líquido e sólido [Lisboa *et al.* \(2013\)](#).

É um dos elementos reguladores do equilíbrio do sistema natural global. Esse sistema está determinado pelas relações existente entre a biosfera, a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera, nas quais a água se movimenta graças à sua capacidade de mudança de estado físico, e um ciclo permanente e em uma relação determinante da sua vida e das atividades produtivas do ser humano e da natureza [Borghetti, Borghetti & Filho \(2004\)](#).

Do total da água que existe no planeta, 97,5% é salgada e apenas o restante (2,5%) é água doce. Deste último percentual, 1,7% estão em forma de gelo, nas geleiras ou nos polos e, somente, 0,77% é encontrada na forma de rios, lagos, água subterrânea, solo, atmosfera e na biota, e sem entrar no mérito que nem todo esse ínfimo quantitativo de água está acessível para consumo [PINTO & BEZERRA \(2016\)](#), como verificada na fig. 2.

Figura 2 – Distribuição da massa de água no planeta

Fonte: IDEC(2002)

[GRASSI \(2001\)](#), relata que a água é um recurso fundamental para a existência da vida,

na forma como nós a conhecemos. Foi na água que a vida floresceu, e seria difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência desse recurso vital. Nosso planeta está inundado d'água; um volume de aproximadamente 1,4 bilhão de km³ que cobre cerca de 70% da superfície da Terra. Apesar disso, muitas localidades ainda não têm acesso a quantidades de água com características de potabilidade adequadas às necessidades do consumo humano.

2.1.2 ÁGUA PLUVIAIS E SEUS TRATAMENTOS

As águas pluviais são aquelas resultantes de precipitações atmosféricas que chegam ao solo, coberturas, telhados, dentre outros e se infiltram ou escoam na superfície, ou seja, são as águas de chuva. [VIOLA \(2008\)](#)

Segundo [Ferreira \(2005\)](#), o sistema de coleta e aproveitamento de águas pluviais funciona da seguinte maneira: a água é coletada de áreas impermeáveis, normalmente telhados. Em seguida, é tratada e armazenada em reservatório de acumulação, que pode ser apoiado, enterrado ou elevado, como verificado na fig. 3. O tratamento da água pluvial depende da qualidade da água coletada e de seu uso final. A coleta de água para fins não potáveis não requer grandes cuidados de purificação, embora certo grau de filtragem, muitas vezes, seja necessário. Para um tratamento simples, podem-se usar processos de sedimentação natural, filtração simples e cloração. Em caso de uso da água de chuva para consumo humano, é recomendado utilizar tratamentos mais complexos, como desinfecção por ultravioleta ou osmose reversa [May \(2004\)](#).

Figura 3 – Esquema de sistema de aproveitamento de água pluvial

Fonte: Sempre sustentável

Conforme, [Lima et al. \(2011\)](#) o aproveitamento de águas pluviais é um sistema descentralizado e alternativo de suprimento de água que promove a conservação da água potável. Os

benefícios do aproveitamento são:

- Aumento da segurança hídrica, seja para atender o crescimento populacional, seja para atender áreas deficientes de abastecimento;
- Redução dos investimentos na captação da água em mananciais cada vez mais distantes das concentrações urbanas para atender a demanda diária e a demanda de pico;
- Redução do volume de água a ser captada e tratada, e minimização do uso de água tratada para fins secundários;
- Menor entropia, ou seja, redução dos custos energéticos de transporte e dos custos de tratamento, pois a água terá o nível de tratamento adequado para seu uso;

(Estudos mostram que o custo energético tem se constituído num montante aproximado de 25% a 45% do custo total de operações de sistemas de abastecimento de água. [Lima et al. \(2011\)](#)).

[May \(2009\)](#) relata que para incentivar a coleta e armazenagem de águas pluviais, não basta tentar demonstrar a viabilidade dessa proposta pelo efeito visual e pelos relatos de experiências bem-sucedidas. É preciso conscientizar as pessoas sobre a importância da coleta de águas pluviais de forma adequada para o consumo humano, agrícola e industrial. Pela legislação brasileira, hoje, como esgoto, pois usualmente vão dos telhados e dos pisos para o esgoto pluvial, carregando todo tipo de impurezas, dissolvidas, suspensas ou, simplesmente, arrastadas para um córrego e deste para um rio que por sua vez, acaba abastecendo uma Estação de Tratamento de Água (ETA). [Fiorin \(2005\)](#)

2.1.3 ÁGUA CINZAS (GREYWATER)

O termo água cinza é utilizado, em geral, para água servida originada em residências (ou também escolas, escritórios ou edifícios públicos), que não possui contribuição de efluentes de vasos sanitários. É a água residuária proveniente do uso de lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanque. [Bazzarella \(2005\)](#).

Segundo [BRAGA \(2009\)](#), a água cinza pode ser diferenciada em: água cinza escura e água cinza clara. A água cinza clara, além da segregação do efluente do vaso sanitário, não contém a água proveniente da pia da cozinha. Essa separação é relativa à grande quantidade de material flutuante (óleos e gorduras), conferido maior carga orgânica. A água cinza escura apresenta a separação apenas do efluente do vaso sanitário, coletando a água proveniente da pia da cozinha.

Para [Fiori, Fernandes & Pizzo \(2008\)](#) o reúso da água cinza (greywater) para finalidades não potáveis, como jardinagem e descarga em bacias sanitárias, deve ser estimulado também como meio de diminuir o porte da instalação da estação de tratamento de esgotos. A utilização de água cinza bruta em descargas sanitárias ou na irrigação de jardins é uma prática vigente em alguns países, apesar do aspecto relativamente desagradável da água de reúso. [Hafner \(2007\)](#).

2.1.4 ÁGUA NEGRAS (BLACKWATER)

Água negra é o efluente proveniente dos vasos sanitários, contendo basicamente fezes, urina e papel higiênico ou proveniente de dispositivos separadores de fezes e urina, tendo em sua composição grandes quantidades de matéria fecal e papel higiênico. Apresentam elevada carga orgânica e presença de sólidos em suspensão, em grande parte sedimentáveis, elevadas de microrganismo e matéria orgânica. [Alexandre, Pereira & Castro \(2013\)](#). As principais características das águas negras estão descritas a seguir, segundo [Alexandre, Pereira & Castro \(2013\)](#):

- Elevada concentração de matéria orgânica e sólidos em suspensão;
- O perfil de vazão apresenta características de grande variação temporal, geração descontinuada e vazões pontuais elevadas;
- As características de consumo de água do aparelho sanitário utilizado também influenciam nas características do esgoto gerado, ou seja, menor consumo de água implica na concentração maior dos compostos presentes nas fezes e urina no efluente;
- A inclusão das águas originadas da pia da cozinha é atualmente uma prática recomendada, tendo em vista a presença de grande quantidade de sólidos em suspensão e compostos graxos, óleos e gorduras de origem animal e vegetal.

Os gastos com água nos aparelhos sanitários derivam não somente das descargas associadas às necessidades fisiológicas como também da utilização inadequada do componente. Considerando-se que uma pessoa utiliza o sanitário, em média, cinco vezes por dia, sendo uma delas para as fezes e as outras para urina, o dispêndio de água potável decorrente é de pelo menos 24 a 32 litros/pessoa/dia (caso se utilize descargas reduzidas de 6 litros) [Santos \(2011\)](#).

2.2 USO DA ÁGUA

Define-se como uso racional da água um conjunto de atividades, medidas e incentivos que têm como principais objetivos, segundo [FRANCO \(2017\)](#):

- Reduzir a demanda de água;
- Melhorar o uso da água e reduzir as perdas e desperdícios da mesma;
- Implantar práticas e tecnologias para economizar água;
- Informar e conscientizar os usuários.

Entre os muitos usos da água podem ser citados os usos consuntivos: abastecimento doméstico e industrial, irrigação e dessedentação de animais; e os não consuntivos: preservação da flora e da fauna, recreação e lazer, pesca, harmonia paisagística, geração de energia elétrica, navegação e diluição de despejos [Sperling \(1996\)](#).

De acordo com [Fasola et al. \(2011\)](#) crises no abastecimento de água estão se tornando cada vez mais frequentes em muitos locais devido à falta de gerenciamento adequado, mudanças nos hábitos de consumo da população, períodos de estiagens e também à própria escassez desse bem.

Na opinião de [Nunes \(2006\)](#), partindo do princípio do uso racional da água para uma visão sistêmica, tratando das questões de demanda e oferta de água em conjunto, há uma definição de conservação, baseados nos mesmos conceitos do uso racional, contudo acredita-se também, além da diminuição do consumo, a utilização de fontes de abastecimentos alternativas para fins menos nobres. Ressaltam que a maximização dos resultados de ações de conservação da água é obtida pelo seu ordenamento, optando pelo uso racional da água e posteriormente seu reuso (tratamento da água).

Os componentes economizadores, também conhecidos como equipamentos ou dispositivos economizadores de água, têm como objetivo contribuir para a redução do consumo de água. [Vimieiro \(2005\)](#).

2.3 REÚSO DA ÁGUA

Por definição, “Reúso da água é a utilização da água, que, após sofrer tratamento adequado, destina-se a diferentes propósitos, com o objetivo de se preservarem os recursos hídricos existentes e garantir a sustentabilidade” [Segundo¹ & Filho \(\)](#).

O reúso de água compreende alguns conceitos importantes. Segundo [Mancuso & Santos \(2003\)](#), pode ocorrer de forma direta ou indireta, de ações intencionais ou não. Uma definição mais detalhada é apresentada a seguir:

- (a) Reúso indireto não planejado da água: ocorre quando a água, utilizada uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada no meio ambiente e novamente utilizada à jusante, em sua forma diluída, de maneira não intencional e

não controlada. Caminhando até o ponto de captação para o novo usuário, ela está sujeita a ações naturais do ciclo hidrológico, tais como diluição e autodepuração.

- (b) Reúso indireto planejado da água: ocorre quando os efluentes são tratados e, posteriormente, descarregados de forma planejada em corpos de águas superficiais ou subterrâneas, para serem utilizados à jusante, de maneira controlada e visando algum objetivo benéfico. Este tipo de reuso também pressupõe que haja um controle sobre eventuais novas descargas de efluentes que possam ocorrer durante o caminho, sempre assegurando que o efluente tratado venha a se misturar somente com efluentes de igual qualidade e padrão de tratamento.
- (c) Reúso direto planejado da água: ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são encaminhados diretamente do seu ponto de descarga para o local de reuso, não sendo descarregados no meio ambiente. É o caso, por exemplo, de redes paralelas destinadas ao uso industrial, irrigação, recarga de aquífero, etc.
- (d) Reciclagem de água: é o reuso interno de água, antes que se faça a descarga da mesma em um sistema geral de tratamento ou em outro local de disposição. A reciclagem de água serve como fonte suplementar de abastecimento do uso original, sendo considerada como um caso particular do reuso direto.

O reúso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Dessa forma, grandes volumes de água potável podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade [Fiorin \(2005\)](#). Pode ser definido como a reutilização de águas residuárias empregadas em atividade humana, uma ou mais vezes, destinadas a outros fins [REBÊLO \(2011\)](#).

O reuso da água cinza pode, por exemplo, resultar em economia de água potável, economia de energia elétrica e menor produção de efluente sanitário nas edificações. Em uma escala maior resulta em preservação de mananciais de águas, por diminuir a quantidade de água captada e por reduzir o lançamento de esgoto sanitário pelas áreas urbanas. Os usos não potáveis residenciais da água cinza são para lavagem de roupas, de carros, de calçada, irrigação de jardins, descarga de vasos sanitários, piscinas, combate a incêndios, preparo de concreto, água para caldeira, agricultura, recarga de aquíferos, etc. [SANTOS \(2008\)](#). Segue abaixo, na fig. 4 uma lista sobre os usos preponderantes do reuso referente as classes.

Figura 4 – Água de reúso versus usos preponderantes

CLASSES	USOS PREPONDERANTES
Água de Reúso Classe 1	descarga de bacias sanitárias; fontes ornamentais (chafarizes, espelhos de água etc.); lavagem de pisos, roupas e veículos
Água de Reúso Classe 2	usos na construção: lavagem de agregado; preparação de concreto; compactação de solo e controle de poeira
Água de Reúso Classe 3	irrigação de áreas verdes e rega de jardins
Água de Reúso Classe 4	resfriamento de equipamentos de ar condicionado

Fonte: GONÇALVES et al., 2005

2.4 CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

Do ponto de vista da [Andre;Macedo & Estender \(2015\)](#), a conservação da água (uso racional) são práticas, técnicas e tecnologias que proporciona a melhoria e a eficácia do seu uso. Acrescer a eficiência do uso da água colabora de forma direta, crescimento da disponibilidade de bem para os demais usuários, torna flexível os suprimentos presentes para outros fins, bem como atendendo ao aumento populacional, a inserção de novas indústrias e à preservação e conservação do meio ambiente. Assim, as decisões de racionalização do uso e de reúso de água se integram com elementos essenciais em qualquer iniciativa de conservação.

[Bassanesi et al. \(2014\)](#) informou que em 31 de janeiro de 1993, definiu a conservação da água como a prática, tecnologias e incentivos que aperfeiçoam a eficiência do uso da água.

Segundo o [Buono et al. \(2018\)](#) a conservação é definida como toda e qualquer ação que reduza a quantidade de água extraída da natureza, seu consumo, suas perdas e desperdícios, e que torne seu uso mais eficiente, promovendo sua reciclagem e seu reúso ou prevenindo sua poluição.

2.5 PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

2.5.1 PRÁTICAS DO USO CONSCIENTE DA ÁGUA

O consumo consciente, conforme [Buono et al. \(2018\)](#), pode ser definido como sendo o ato ou decisão de compra ou uso de serviços, de bens industriais ou naturais praticado por um indivíduo levando em conta o equilíbrio entre sua satisfação pessoal, as possibilidades ambientais e os efeitos sociais de sua decisão. Ou seja, não deve ser confundido com “não

consumo", mas sim com uma reflexão abrangente no ato de consumir.

Medeiros & Martins (2012) aponta a educação como sendo um processo de construção e reconstrução de conhecimento, de aquisição e transformação de saberes que, na verdade sempre avança e nunca termina.(Spers & Ponchio ())indica que:

- (a) Pessoas que não fecham a torneira quando escovam os dentes, gastam 10 litros de água. Se essa prática for reproduzida por 12 pessoas o desperdício de água seria suficiente para atender as necessidades diárias de uma criança;
- (b) O vaso sanitário pode ser responsável por até 50% do consumo residencial, pois quando a descarga é acionada para se livrar de algum resíduo, 10 litros de água tratada de boa qualidade descem pelo ralo;
- (c) Lavar o carro com a mangueira aberta consome 360 litros de água, valendo o mesmo cálculo para a limpeza de calçadas. Por isso, uma medida de uso consciente da água é utilizar balde para limpeza do carro e vassoura para a calçada;
- (d) Grande quantidade de água é desperdiçada em vazamentos. Uma torneira gotejando chega a um desperdício de 46 litros por dia, ou de 1.380 litros por mês, e em um vazamento com um filete de água de 2 milímetros o desperdício chega a 13.250 litros por mês.

Na opinião Andre;Macedo & Estender (2015), partindo do princípio do uso racional da água para uma visão sistêmica, tratando das questões de demanda e oferta de água em conjunto, há uma definição de conservação, baseados nos mesmos conceitos do uso racional, contudo acredita-se também, além da diminuição do consumo, a utilização de fontes de abastecimentos alternativas para fins menos nobres. Ressaltam que a maximização dos resultados de ações de conservação da água é obtida pelo seu ordenamento, optando pelo uso racional da água e posteriormente seu reuso (tratamento da água).

2.5.2 PRÁTICAS DE REÚSO DA ÁGUA

O reúso de água consiste na recuperação de efluentes de modo a utilizá-las em aplicações menos exigentes. Desta forma o ciclo hídrico tem sua escala diminuída em favor do balanço energético Moruzzi (2008).

Conforme ABES (2015) Os projetos de reúso potável planejado são geralmente divididos em duas categorias: reúso potável indireto (RPI) e reúso potável direto (RPD), sendo RPI mais comum do que o RPD. Sendo que o reuso potável direto porque a tecnologia disponível torna o custo proibitivo, porque inexistente conhecimento em amplitude e profundidade necessários sobre o rol de poluentes e contaminantes do recurso hídrico e porque a dificuldade em

controlar e flutuação da qualidade da água processada pode trazer riscos inaceitáveis à população.

Os problemas de vazamentos no sistema público são responsáveis por grande parcela de desperdício de água [Oliveira et al. \(2013\)](#). Segundo [Potencial. . . \(2013\)](#) os edifícios escolares são uma fonte potencial para a implantação de sistemas prediais de aproveitamento das águas pluviais para fins não potáveis, pois geralmente apresentam grandes áreas de telhados e outras coberturas. Deste modo, para a implantação desses sistemas, são necessários estudos de viabilidade técnica e econômica, verificando o potencial de economia de água potável e determinando a relação entre custo e benefício. [May \(2004\)](#) relatou que o sistema de aproveitamento de águas pluviais pode ser aplicado na descarga de vasos sanitários, sistemas de ar-condicionado, sistemas de combate a incêndio, lavagem de veículos, lavagem de pisos e ainda na irrigação de jardins.

De acordo com [Mierzwa & Hespanhol \(2005\)](#) o reúso de água pode ser considerado como parte do uso racional ou eficiente da água, pois representa uma diminuição da produção de efluentes e do consumo de água, devido à possibilidade de substituição de parte da água potável por uma de qualidade inferior. [May \(2009\)](#) relatou que o sistema de aproveitamento de águas pluviais pode ser aplicado na descarga de vasos sanitários, sistemas de ar-condicionado, sistemas de combate a incêndio, lavagem de veículos, lavagem de pisos e ainda na irrigação de jardins.

A Agenda 21 consolida a ideia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem construir um binômio indissolúvel, que promova a ruptura do padrão tradicional de crescimento econômico, tornando compatíveis duas grandes aspirações da atualidade : o direito ao desenvolvimento, sobretudo para os países que permanecem em patamares insatisfatório de renda e riqueza , e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações. [Bezerra \(2000\)](#).

2.6 LEGISLAÇÃO PARA O USO E REÚSO DA ÁGUA

Para o embasamento e a conexão das técnicas, a importância da aplicabilidade das legislações vigentes, no âmbito do projeto piloto, fundamentando a conscientização e a necessidade para o uso e reuso da água.

O tratamento jurídico das águas no Brasil, até o advento da Constituição Federal de 1988, sempre considerou a água como bem inesgotável, passível de utilização abundante e farta. Esse pensamento, aliás, pauta a utilização de recursos ambientais no mundo até pouco mais da metade do século XX. [Ferreira \(2017\)](#).

Amostrando a necessidade vital da água e os direitos e deveres no qual o ser humano tem sobre esse recurso, o poder público, como gestor da água, deve garantir premissas básicas recomendadas pela ONU 92, Declaração Universal dos Direitos da água, tais como:

II – A água é a seiva do planeta, condição essencial de vida de todo ser vegetal, animal e humano. O direito à água é um dos direitos fundamentais do ser humano: o direito à vida.

III- Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água devem ser manipulada com racionalidade, preocupação e parcimônia.

A reutilização da água é considerada uma componente estratégica da conservação dos recursos hídricos pela mais alta instância mundial, segundo a ONU e a União Europeia (UE) [Monte & Albuquerque \(2010\)](#).

A Política Nacional das Águas, Lei nº 9.433/97, coloca o Brasil entre as nações mais avançadas no que diz respeito à legislação, estabelecendo a água como bem de domínio público, dotado de valor econômico e com uso prioritário no abastecimento humano e na dessedentação de animais [Rebouças \(2002\)](#). Devendo proporcionar o uso múltiplo das águas; tendo a bacia hidrográfica como unidade territorial, e proporcionar uma gestão descentralizada e participativa. [Brasil \(1997\)](#).

O plano de recursos hídricos tem estruturas planejadas e com período em longo prazo e demonstrando a necessidade de um diagnóstico da situação dos recursos hídricos como fica explicito no Art. 7º da legislação [Brasil \(1997\)](#) fica, em evidência, nos incisos abaixo.

II - Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; [...]

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

Os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos com o conteúdo mínimo de diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.

2.6.1 LEI Nº 8915/2015 (CÂMERA MUNICIPAL DE SALVADOR, 2015)

A [Salvador \(2015\)](#), apresenta uma estrutura com seguimentos para a proteção do meio ambiente, reconhecendo o direito de um ambiente equilibrado como o artigo 225 da constituição federal.

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

O município de Salvador obteve um instrumento legal para garantir a eficácia e uma vertente para assegurar o que é requisitado para a proteção do meio ambiente. A lei, oferece diretrizes que facilitam a utilização de projetos sustentáveis como no artigo 5º.

Art. 5 - São diretrizes gerais da Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável:

I - garantia da sustentabilidade ambiental no território municipal continental e insular, mediante o controle ambiental, nos limites da competência do Município prevista na Constituição Federal, em relação aos seguintes recursos naturais e fenômenos: a) solo; b) cobertura vegetal; c) paisagem; d) fauna; e) mananciais nascentes e águas subterrâneas; f) emissões atmosféricas; g) mudanças climáticas globais; h) emissões de sons e ruídos; i) desastres naturais; [...]

VI - valorização da educação ambiental nos níveis formal e informal, visando à conscientização pública sobre os direitos e deveres quanto à proteção do meio ambiente e da qualidade de vida; [...]

X - incentivos à reciclagem, ao reuso dos recursos naturais, ao desenvolvimento de pesquisas e à criação ou absorção de tecnologias mais limpas, para constante redução dos níveis de poluição e degradação ambiental;

XI - estabelecimento de mecanismos de prevenção contra danos ambientais e de responsabilidade socioambiental pelos empreendimentos e atividades com potencial impacto sobre o meio ambiente;

E oferece como instrumento o artigo 7º que da base para a execução do trabalho, como no inciso v, dando a fomentação do projeto.

I - Plano Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;

II - Normas, Parâmetros e Padrões de Qualidade Ambiental;

III - Plano Municipal de Saneamento Básico; [...]

V - Educação Ambiental; [...].

Essa legislação dá o incentivo a projetos viáveis como o IPTU verde como incentivo de transformar as empresas, em ambientalmente correta, adequando os empreendimentos em sustentáveis. E amostrar as possibilidades de transformar esse projeto piloto em outras unidades escolares.

2.6.2 DECRETO DE 22 DE MARÇO DE 2005 (BRASIL,2005)

Para dar ênfase e apoio as legislações vigentes foram criadas decretos direcionados a utilização da água a ao uso sustentável da mesma.Citado no artº2.

Art. 2º A Década Brasileira da Água terá como objetivos promover e intensificar a formulação e implementação de políticas, programas e

projetos relativos ao gerenciamento e uso sustentável da água, em todos os níveis, assim como assegurar a ampla participação e cooperação das comunidades voltadas ao alcance dos objetivos contemplados na Política Nacional de Recursos Hídricos ou estabelecidos em convenções, acordos e resoluções, a que o Brasil tenha aderido.

O projeto piloto se adequa, neste decreto, pois fundamenta, e direciona a necessidade de inclusão de projetos ambientais, relacionado principalmente referente ao uso consciente e ao reuso da água.

2.6.3 RESOLUÇÃO DO CONAMA Nº 54, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2005 (BRASIL, 2005)

A Resolução nº 54 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2005) define as modalidades de reuso: reuso para fins agrícolas e florestais; reuso para fins ambientais; reuso para fins industriais e reuso na aquicultura.

I - água residuária: esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias e agropecuária, tratados ou não;

II - Reuso de água: utilização de água residuária;

III - água de reuso: água residuária, que se encontra dentro dos padrões exigidos para sua utilização nas modalidades pretendidas;

IV - Reuso direto de água: uso planejado de água de reuso, conduzida ao local de utilização, sem lançamento ou diluição prévia em corpos hídricos superficiais ou subterrâneos;

V - Produtor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que produz água de reuso;

VI - distribuidor de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que distribui água de reuso; e

VII - Usuário de água de reuso: pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que utiliza água de reuso.

Conforme o art. 2º, supracitado, informa as definições necessárias para o tema, para as precisões do reuso da água e o art. 3º informa as aplicações do reuso da água direto não potável.

I- reuso para fins urbanos: utilização de água de reuso para fins de irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações, combate a incêndio, dentro da área urbana; [...]

III- reuso para fins ambientais: utilização de água de reuso para implantação de projetos de recuperação do meio ambiente; [...]

Essa resolução demonstra como dá o embasamento para a reutilização da água no projeto piloto, caso a implementação.

2.7 TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA

2.7.1 TÉCNICAS DE CAPITAÇÃO DA ÁGUA

O uso de fontes alternativas e de estratégias de uso racional de água em edificações é uma forma de amenizar os problemas de disponibilidade de água potável e diminuir a sua demanda. Dentre estas estratégias, pode-se citar o aproveitamento de água pluvial, o reuso de águas cinzas e a instalação de componentes economizadores de água [Mierzwa & Hespanhol \(2005\)](#).

A fim de minimizar o consumo de água nas edificações, diversos estudos [AMORIM & PEREIRA \(2008\)](#) vêm sendo desenvolvidos em diversas tipologias de edificações para verificar os usos finais de água e avaliar a economia de água obtida mediante o aproveitamento de água pluvial.

2.7.1.1 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA (WATER HAVESTING)

Termo water harvesting, traduzido normalmente no Brasil, ainda que de forma limitante, por captação de água de chuva, é usualmente empregado para descrever uma série de métodos de coleta, concentração e armazenamento das águas que escoam por superfícies naturais ou artificiais. Em regiões de escassez, as técnicas de water harvesting são utilizadas para o aproveitamento de água de precipitações reduzidas e vazões em cursos d'água intermitentes. Em um sentido mais amplo, o termo water harvesting pode ser definido como a coleta de água para seu uso produtivo [Palmier \(2003\)](#).

O desenvolvimento da captação e utilização de água de chuva no país já possibilitou inclusive a criação da Associação Brasileira de Manejo e Captação da Água de Chuva, que é responsável por reunir equipamentos, instrumentos e serviços sobre o assunto. De acordo com a Conferência Internacional de Captação de Água de Chuva, realizada no Brasil em 1999, no nordeste brasileiro foram construídos aproximadamente 20 mil novos reservatórios, entre os anos de 1997 e 1999. [Ferreira \(2005\)](#). Além disso, podem-se citar outras vantagens do aproveitamento de água de chuva [Palmier \(2003\)](#):

- Utiliza estruturas existentes na edificação (telhados, lajes e rampas);
- Baixo impacto ambiental;
- Água com qualidade aceitável para vários fins com pouco ou nenhum tratamento;
- Complementa o sistema convencional;
- Reserva de água para emergências ou interrupção do abastecimento público.

O aproveitamento da água de chuva é uma forma simples de se obter água, conforme a figura 5. Dados indicam que durante muito tempo as pessoas no mundo captam água de chuva conforme suas necessidades, sendo uns para preservação de seus mananciais e outros para simplesmente.

Figura 5 – Sistema de captação da água de chuva em residência

Fonte: Phoenix projetos

A utilização da água da chuva vem sendo considerada como uma fonte alternativa de água, para fins potáveis ou não potáveis, dependendo da necessidade e da qualidade desta. Pode-se inserir atualmente o aproveitamento da água da chuva nos sistemas de gestão integrada de águas urbanas. Dependendo das condições dos locais e visando seu aproveitamento no próprio local de captação, se insere no conceito de sistemas de saneamento descentralizado, nos quais sua gestão é compartilhada com o usuário [ANDREOLI et al. \(2006\)](#).

Segundo [Santana \(2010\)](#), o volume do primeiro fluxo de água de chuva a ser descartado varia conforme a quantidade de poeira acumulada na superfície do telhado, que é uma função do número de dias secos, da quantidade e tipo de resíduos, e da estação do ano. Outras variáveis a serem consideradas são a inclinação e as superfícies dos telhados, a intensidade das chuvas e o período que ocorrem. Além disso, salienta-se que não há nenhum cálculo exato para definir o volume inicial de água pluvial que necessita ser desviado, devido às muitas variáveis que determinam a eficácia da lavagem das áreas de captação.

A água de chuva armazenada pode apresentar uma aparência de água pura e limpa, mas muitas vezes isso não corresponde à realidade. Em algumas regiões urbanas, a água da chuva pode conter impurezas absorvidas da poluição atmosférica, não sendo recomendada para ingestão humana [Marinoski & Ghisi \(2008\)](#).

TROCA/ECONOMIA COM O BANHEIRO PÚBLICO

Uma das iniciativas é a afirmação do [Senado \(2018\)](#) que fora aprovado em março de 2018, o projeto de Lei da Câmara (PLC) 51/2014 determina o uso obrigatório de torneiras automáticas em banheiros coletivos de edifícios públicos comerciais e residenciais construídos após a aprovação da lei. Pois a uma redução imediata do consumo de água ao colocar a torneira automática, havendo um temporizador

Figura 6 – Imagem ilustrativa de uma torneira automática

Fonte:Fortti

2.7.2 TÉCNICAS DE REÚSO DA ÁGUA

"O reúso de água é o aproveitamento de águas previamente utilizadas, uma ou mais vezes, em alguma atividade humana, para suprir as necessidades de outros usos benéficos, inclusive o original" [Mancuso & Santos \(2003\)](#).

Segundo [Morelli \(2005\)](#), crescente consumo de água tem feito do reuso planejado uma necessidade primordial. Essa prática deve ser considerada parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional da água, o qual inclui também, o controle de perdas, redução do consumo de água e a minimização da geração de efluentes. Demonstrado como a fig.7 de VIGGIANO (2005), um processo de reuso das águas cinza no qual tem um processo para fins de classe 4.

Dentro desta visão, as palavras do autor [Lima et al. \(2016\)](#) afirma que as cidades precisam urgentemente evoluir para novos sistemas sustentáveis que imitem a natureza. Em vez de devorar recursos naturais e devolver poluição ao ambiente, deve controlar seu apetite e reaproveitar seus detritos.

[Mancuso & Santos \(2003\)](#), afirma que uma das opções para este problema é o reaproveitamento da água, em que este processo é fundamental na Gestão Ambiental da água e detentor de tecnologias já consagradas para a sua aplicação.

É indispensável que a utilização desse recurso seja feito de forma equilibrada, de modo racional e com responsabilidade coletiva. [VÉRAS et al. \(2014\)](#)

Figura 7 – Exemplo de reuso de águas cinzas

Fonte: VIGGIANO, 2005

A NBR 15527 já normatizou o uso e aproveitamento das águas pluviais, dando aos profissionais da área o respaldo técnico para a concepção de um sistema mais eficaz de reaproveitamento. Conforme a fig. 8 mostra o esquema de reuso de águas cinzas, demonstrando desde a fase inicial que é a coleta ao lançamento do efluente na rede de esgoto público.

Figura 8 – Sistema de aproveitamento de água pluvial.

Fonte: SindusCon-SP, 2005

2.7.3 HORTA ESCOLAR

Segundo [Guimarães & Ganske \(2016\)](#) destacam que a qualidade do ar, saúde do ambiente, equipamentos coletivos urbanos, bem como a presença de ambientes naturais em meio ao espaço urbano que assegurem o pluralismo ambiental, reforçam este contexto de qualidade de vida.

Observou-se benefícios diversos, tais como a aquisição de um espaço para lazer; a melhora do aspecto do local e um espaço para educação ambiental. Contatou-se também a conscientização dos moradores a respeito do reaproveitamento da água, onde está passou a ser usada na irrigação da praça ao invés de descartada. É possível verificar ainda que o espaço recebe periodicamente composto deixado pelos moradores, o que sugere que a compostagem dos resíduos domésticos foi estimulada na vizinhança [Saldivar-Tanaka & Krasny \(2004\)](#).

Uma horta compartilhada, utilizando o potencial do lixo orgânico, por intermédio da compostagem, como adubo para a horta e o reuso da água de alguns ambientes dos apartamentos, bem como a coleta da água da chuva, para irrigação desta, de jardins, limpeza das áreas comuns dos prédios e descargas. [Guimarães & Ganske \(2016\)](#)

[Damasio \(2015\)](#) relata que as hortas comunitárias influenciam em uma melhora do entendimento do sistema alimentar por aqueles que se relacionam diariamente com elas, seja para aqueles que trabalham ativamente no manejo da produção de alimentos, ou por aqueles que simplesmente têm contato com a horta quando passam por ela na ida e volta de seus trabalhos e afazeres cotidianos. Ao observarem as plantas crescendo, e se transformando nos alimentos antes só conhecidos nas bandejas do supermercado, crianças, jovens, adultos e idosos passam a se interessar mais por conhecer todo o processo que envolve o sistema alimentar.

Em outras palavras, propõe-se que as questões ambientais e de saúde permeiem os objetivos, conteúdos e orientações didáticas em todas as disciplinas, não passando, necessariamente, para o objetivo das aulas [Morgado \(2006\)](#). O autor ainda atribui três qualidades a um tema transversal:

- serve como linha orientadora que cada escola/docente pode adaptar à realidade local (por exemplo, zona rural e urbana);
- é adequável ao trabalho com a faixa etária da criança;
- é um tema emergente e urgente, cuja abordagem ultrapassa a mera transmissão de conhecimentos, inspirando os alunos a se mobilizarem, a saber, como fazer.

Conforme identificado na fig.9, refere-se a horta que a Prefeitura implementou no bairro de Amaralina-Salvador.

Figura 9 – figura ilustrativa referente a horta

Fonte: tvservidor

2.7.4 SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA PIA E DE BEBEDOUROS

Visto em pratica na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho–, Ilha Solteira-SP por [FILHO \(2013\)](#) captação da água que vai para o esgoto e enviá-la para um reservatório. A água reservada foi direcionada por um cano onde se conectou uma mangueira de PVC rígida perfurada promovendo um sistema de gotejamento na área com vazão de 2 L/min, ou 120 L/h.

Figura 10 – (a) Bebedouro-Sistema original, (b) Bebedouro – sistema monitorado

Fonte: SANTOS et al (2015)

[VÉRAS et al. \(2014\)](#), realizou um experimento na Universidade Federal da Paraíba, acoplou um recipiente para a coleta da água dos bebedouros do Campus, sendo colocado nos setores

(bloco de Ciências Agrárias, bloco de Letras, biblioteca e no Técnico Agrícola). A coleta foi feita diariamente e semanalmente durante 1 mês, sendo anotado a quantidade de água que foi desperdiçada em cada bebedouro, no final da pesquisa foram feitos os cálculos do desperdício diário e semanal de todo Campus e da quantidade de água que foi desperdiçada durante o período de coleta e do setor com maior desperdício durante o período de coleta.

Figura 11 – Instalação do projeto, UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha – PB, 2014

Fonte: SANTOS et al (2015)

VÉRAS *et al.* (2014), relata que os dados obtidos nos bebedouros da UNESP indicaram proximidade dos resultados encontrados na pesquisa realizada na UNICAMP, onde se constatou uma perda que variou de 30 a 40% do volume total de água consumida pelos alunos.

VÉRAS *et al.* (2014) sugere a substituição desses bebedouros por torneiras hidromecânicas ou de sensor, visto que, esses tipos de torneiras economizam 48% e 58% de água respectivamente.

2.7.5 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL- PEA

A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. [Gomes \(2006\)](#)

[Bonelli & Lazzareschi \(2015\)](#), essa conscientização é obtida com a capacidade crítica permanente de reflexão, diálogo e assimilação de múltiplos conhecimentos. Esse procedimento tornar-se essencial para se desenvolver sociedades sustentáveis, ou seja, orientadas para enfrentar os desafios da contemporaneidade, garantindo qualidade de vida para esta e futuras gerações.

De acordo com [Effting \(2007\)](#), a International Union for the Conservation of Nature, em 1970, conceituou Educação Ambiental (EA) como um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, voltado para o desenvolvimento de habilidades e

atitudes necessárias à compreensão e apreciação das inter-relações entre o homem, sua cultura e seu entorno biofísico. O autor aponta ainda que na Conferência de Tbilisi, a EA é entendida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas do meio ambiente, por meio de um enfoque interdisciplinar.

A educação ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim porque nossa época e nossa herança histórica e ecológica exigem alternativas radicais, justas e pacíficas. [Moradillo & Oki \(2004\)](#)

É baseada no diálogo e, principalmente, na interação entre as pessoas construindo uma visão crítica em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que se originam do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno [Jacobi \(2004\)](#).

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADO

Este tópico terá a descrição da comunidade, tanto na caracterização detalhada da área, quanto das necessidades do Centro Educacional Edgard Santos; Refere-se à história detalhada da instituição Steve Biko, que teve a iniciativa de inicializar projetos socioambientais dentro da comunidade. Com base de ensinar/aprender a importância do uso e reúso consciente da água e da sustentabilidade.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A cidade de Salvador é dividida em cidade alta, cidade baixa, centro e suburbana. Com área de 0,37 km², localizado na área central de Salvador, região administrativa I – Centro IBGE (2000) o bairro Garcia é conhecido como um dos mais boêmios de Salvador, fica estrategicamente localizado, conforme demonstrado na fig. 12, com uma facilidade de acesso para grandes avenidas de Salvador, sendo uma das principais a Av. Garibaldi e Avenida Centenário.

Figura 12 – Número de habitantes por bairro

Censo Demográfico – IBGE ,2010 adaptado pela própria autora

Segundo as informações do IBGE (2000), o Garcia possui uma considerável desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini (0,55), no que se refere às condições de habitação, a maioria das habitações possui água encanada, luz elétrica e coleta de lixo.

As edificações são bem diversificadas, com terrenos generosos no decorrer da rua principal,

e lotes menores nas ruas secundárias. E possui aproximadamente um pouco menos de 15 mil habitantes, conforme a fig.13 do IBGE 2010.

Figura 13 – Número de habitantes por bairro

Nº	Bairros	Habitantes
1	Acupe	11.213
2	Barbalho	9.227
3	Barris	4.845
4	Boa Vista de Brotas	2.964
5	Brotas	70.158
6	Candeal	13.553
7	Centro	15.695
8	Centro Histórico	2.253
9	Comércio	1.345
10	Cosme de Farias	38.341
11	Engenho Velho de Brotas	25.703
12	Garcia	14.180

Censo Demográfico – IBGE ,2010 adaptado pela própria autora

De acordo com Soares (2016) O bairro com grande diversidade/designalidade socioeconômica, possui duas grandes e distintas porções: a porção classificada pelos próprios moradores como “Nobre”, onde reside a população de classe média/alta, trecho ao longo da Avenida Leovigildo Filgueiras, e a porção onde reside a classe mais popular, trecho que se desenvolve ao longo da Rua Prediliano Pitta.

Conforme o Bairro do Garcia teve o crescimento desordenado, o mesmo foi incentivado a colocar vários comércios e serviços, em prol a oferta e demanda da região, que conta com diversos serviços públicos.

Possuindo também grandes escolas/colégios públicas como o Centro Educacional Edgard Santos (nível secundário e técnico), Escola Estadual Hildete Lomanto (nível fundamental), Escola Municipal Nossa Sr.^a de Fátima (nível infantil).

O Centro Educacional Edgard Santos é um colégio da rede estadual de ensino, com 53 anos, que ensina para o nível médio no turno matutino, intitulados por eles de TJ (turma jovem) e nível técnico (administração, enfermagem e análise clínica). Com cerca de 1300 alunos com a faixa etária dos 15 aos 65 anos de idade.

O CEES, tem vários projetos para a inclusão dos jovens no ambiente de trabalho, com projetos educativos de incentivo e com colaboradores complementares como o Instituto cultural Steve Biko e o programa Faz + Garcia, que traz a visibilidade e o incentivo para que o colégio cresça de forma permanente.

Apesar de todos os esforços sempre ocorre abandono escolar e com passar dos anos tem havido um crescimento preocupante, segundo dados da instituição. Segundo Alves (2016), o CEES tem sido pouco atrativa para os jovens, a falta de propostas que se aproximem e

dialoguem com o contexto dos jovens – cultura, esporte, lazer, tecnologias, é um elemento que tem favorecida a perda do interesse pela escola. Em relatos os estudantes se dizem desmotivados pela falta de estrutura.

As instalações físicas do colégio têm um padrão de espaço que se repete, sendo ele modular, pôde-se constatar a situação atual da estrutura, fazendo um reconhecimento observe-se algumas partes do colégio com marcas de vazamentos, infiltração e mofo. Sendo que as propostas de implementação deverão ser evidenciadas para a minimização do impacto, da utilização da água, mas só servirá como paliativo, até o colégio ter uma reforma.

Na figura 14, fica evidenciado as separações e a formação similares de cada andar do colégio.

Figura 14 – Imagem descritiva do Centro Educacional Edgard Santos

Equipe Água- Instituto Cultural Steve Biko

3.1.1 INSTITUTO CULTURAL STEVE BIKO

Conforme a [BIKO \(1992\)](#) foi fundado em 31 de julho de 1992, por iniciativa de professores e estudantes negros e negras que - de forma pioneira - criaram o primeiro curso Pré-Vestibular voltado para negros no Brasil. O Instituto surge, então, buscando a inserção dos negros no espaço acadêmico como estratégia para sua ascensão social e o combate à discriminação racial.

Em 1999, ganhou um prêmio do Fundo de Direitos Humanos, por enfrentar as violações aos direitos básicos por discriminação étnica e racial e ao combate à violência institucional.

No ano de 2013 ganhou um prêmio referente Prêmio Cidadania Mundial, outorgado pela Comunidade Bahia do Brasil. [BIKO \(1992\)](#)

A Instituição, tem projetos apoiados por instituições e empresas internacionais e nacionais, e aceita doações de pessoas físicas, atualmente o mesmo tem 3 (três) projetos sendo realizados. Conforme [BIKO \(1992\)](#) :

- Curso Pré-Vestibular, preparando 70 jovens negros e negras para as Universidades;
- O Programa Oguntec, formando e estimulando nas áreas das Ciências e Tecnologias;
- O programa de Intercâmbio, que consiste na troca de experiências, visitas, palestras, etc. com alunos negros e negras de outros países.

O projeto aplicado no CEES é o Oguntec, nome que a instituição definiu para o projeto socioambiental, formado com 35 (trinta e cinco) alunos que foram escolhidos, pela empatia ao projeto, dentro da escola.

A perspectiva é de promover a incorporação desses saberes no ambiente cultural desse segmento, preparando-o para interagir com os novos desafios da “sociedade tecnológica”. Os alunos foram separados em desafios (acessibilidade, história do bairro, uso e reuso da água consciente, uso de energia consciente e resíduos sólidos) em que se sentia mais confortável com o tema. Trabalha-se o projeto “Estímulo ao desenvolvimento de ideias para Inovação e Empreendedorismo” com apoio da empresa Dow Química.

Na sala de aula os tutores dos desafios davam instrumentos educacionais, para que fossem escolhido projetos viáveis, para implementação dos respectivos desafios. Que serão apresentados para os representantes das instituições patrocinadoras do projeto.

3.2 PERFIL SOCIOAMBIENTAL DA COMUNIDADE ESCOLAR

Inicialmente será apresentada uma análise quantitativa dos dados, visto que o questionário socioeconômico dará informações para serem analisadas, oferecendo um embasamento para o que foi relatado sobre o projeto piloto.

Os dados sobre a identidade e o nível de escolaridade dos participantes da pesquisa, foram apresentados no que descreve o CEES. A Fig.15 mostra o grau de satisfação da água pela comunidade escolar.

Cerca de 54% dos alunos sente-se satisfeito com a qualidade da água, mas a proporção é relativamente baixa pois a água encanada é fornecida pela embasa para o Centro Educacional Edgard Santos.

Figura 15 – Dados referentes ao grau de satisfação da qualidade de água

Fonte: Autoria própria

Figura 16 – Dados referentes a odores/gosto da água

Fonte: Autoria própria

A fig.16, demonstra o percentual referente aos gostos/odores que as pessoas podem sentir na água, cerca de 65% das pessoas relatam que não sentem.

Confrontando o grau de satisfação da fig.15 e da fig.16 referente aos odores/gosto da água, sugere-se que a qualidade de água que é fornecida pela embasa condiz com o grau de qualidade que é sugerida pela mesma.

Ao lidar com a consciência ambiental e a utilização da água consciente, os participantes do questionário informaram, que cerca de 60% das pessoas, sabem que gastam água excessivamente, mesmo sabendo que em alguns lugares do Nordeste, precisamente no interior da Bahia, já há um racionamento de água, na fig.17.

A comunidade escolar, que participariam de projetos de educação ambiental, com palestras educacionais e oficinas. Obtendo o conhecimento para que pudessem realizar as suas próprias intervenções, não só dentro do CEES, e sim dentro de sua casa, podendo disseminar para seus familiares, como afirma na fig. 18.

É importante observar que, embora pareça que os entrevistados não se interessam pelo assunto, sobre a consciência ambiental, a comunidade escolar estaria disposta a aprender, com tanto que tenham propostas do PEA, dentro do projeto, com horários acessíveis para o mesmo.

Figura 17 – Dados referentes ao gasto da água

Fonte: Autoria própria

Figura 18 – Dados referente a projeto de educação ambiental no CEES

Fonte: Autoria própria

Quando o questionário foi aplicado, fora perguntado se a comunidade escolar preservaria os projetos, que fossem aplicados, como sugestão do projeto piloto e 100% das pessoas que responderam que sim, eles preservariam o projeto e gostaria de que fosse implementado dentro de sua casa. Portanto o projeto seria bem visto e bem-vindo na comunidade escolar, demonstrado na fig.19.

Figura 19 – Referente a preservação de projeto de reuso

Fonte: Autoria própria

4 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

4.1 DIAGNÓSTICO DE USO DA ÁGUA

Foram realizadas visitas técnicas, para uma análise estrutural do CEES, que é marcado pelo tempo e pela falta de uma manutenção extensiva, foi evidenciado marcas de vazamento, infiltração e mofo, como vista na fig 20.

As propostas de intervenção será uma forma de transformar o CEES, em um colégio mais sustentável e de minimizar o consumo, mas só servirá totalmente quando houver uma reforma estrutural.

Em um detalhamento mais profundo do CEES, das 20 (vinte) salas do CEES, 9 (nove) apresentam problemas de infiltração, dentre essas, 2 (dois) encontram-se interditadas, pois a umidade no teto atingiu um nível crítico que causou deslocamento de parte do reboco, sendo identificados na fig. 20. Desse modo, o uso dessas salas traria perigo aos estudantes do colégio. Esse tipo de problema localiza-se em sua grande maioria no terceiro e último pavimento, logo, é provável que a causa sejam vazamentos da cobertura do colégio.

Figura 20 – Problema de infiltração nos Corredores e na Junção estrutural. Respectivamente

Fonte – Autoria própria

Para se obter uma análise prévia referente ao consumo o CEES, disponibilizou as contas de água do mês de maio a novembro de 2018, no mês em que a leitura foi em julho, o consumo mínimo fora de 309 m³, lembrando que julho é o período de férias dos alunos, portanto o consumo seria reduzido.

Figura 21 – Nível de consumo em tabela retirado da conta da EMBASA

Nível de Consumo		
Mês	Data da Leitura	Consumo
MAIO	05/04/2018	327 m ³
JUNHO	07/05/2018	536 m ³
JULHO	06/06/2018	517 m ³
AGOSTO	03/07/2018	309 m ³
SETEMBRO	07/08/2018	561 m ³
OUTUBRO	06/09/2018	504 m ³
NOVEMBRO	06/10/2018	546 m ³

Fonte – Autoria própria

No mês no qual a leitura foi no início de agosto o consumo foi de 561 m³, período no qual as aulas voltam intensamente para o segundo semestre do ano letivo. Visto na fig. 21 e na fig.22, mais precisamente.

Figura 22 – Projeção de consumo retirado da conta da EMBASA

Fonte – Autoria própria

Sendo que houve uma construção linear, mostrando a tendência que fora supracitada anteriormente. No capítulo 4.2, referenciara o diagnóstico da água e a importância das intervenções realizadas no contexto educacional, social e ambiental, informando o custo benefício do projeto.

4.2 AÇÕES MINIMIZADORAS DE CONSUMO

Neste capítulo, referenciara a importância das intervenções realizadas no contexto educacional, social e ambiental, informando o custo benefício do projeto. Essas ações foram pontuadas conforme a necessidade do CEES visto pelo questionário socioeconômico, e escolhidos pelos alunos que trabalharam diretamente com o projeto e pela própria autora.

4.2.1 COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE

Fora criada com um objetivo de monitorar e preservar os legados deixados, e conscientizar toda a comunidade escolar, trazendo informações referente ao meio ambiente criando feiras, exposições para disseminar e adquirir conhecimento.

Terão a responsabilidade juntamente com os professores e a direção que se comprometerem a permanecer cultivando e disseminando essa ideia, como pode ser visto no apêndice A, a figura 28, mostra um documento, um termo realizado pelos alunos e tutores de água, energia e resíduos sólidos, consolidando um projeto sólido.

Na proposta deste termo, serão dadas ferramentas referentes ao projeto incentivado a participação do máximo de funcionários, cada grupo receberá informações necessárias para a aplicabilidade do seu trabalho.

Já ocorreu a primeira etapa de formação, referente a professores e a parte administrativa do colégio, foram disseminadas as ideias e maneiras para que eles pudesse adaptar esses projetos educacionais.

4.2.2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Realizada palestras educacionais, com um formato jovial, um bate-papo realizado coma as turmas que se definem “TJ” – Turma Jovens com duração de 5 palestras com duração de 1 (Uma) hora antes do intervalo, sendo que eram terças ou quartas-feiras, com atividades coletivas, visto na fig.22.

Foram definidos previamente os temas, nos 2 (dois) bate-papos iniciais, foram vídeos e conversas sobre o meio ambiente, sendo que os outros 3 (três) encontros foram relacionados aos temas específicos do projeto: resíduos sólidos, energia e a água. No apêndice A fig.28, amostra o relatório geral com fotos demonstrando a receptividade, havendo trocas de informações e experiência.

Figura 23 – Imagens referente ao bate- papo

Fonte – Autoria própria

4.2.3 ECONOMIA NA ÁGUA DE USO DO BANHEIRO

Esse método foi selecionado, pois foram realizados estudos de que para que houvesse a troca dos vaso sanitários do CEES, mas segundo dados exposta na fig.23 informam que não é propício colocar em locais públicos, vaso sanitários de caixa acoplada, pois tem acessos irrestringíveis, podendo ter complicações adversas.

Figura 24 – Vantagens e desvantagens da descarga

Equipamento	Válvula de Descarga	Caixa Acoplada
Consumo de água	Elevado e sem volume limitado	Baixo e com volume fixo
Conforto	Confortável por não deixar resíduos	Desconfortável podendo dificultar o arrasto de material sólido
Custo de Obra	Equivalente quando comparado o conjunto Tubulação + Válvula + Bacia Sanitária.	Equivalente quando comparado o conjunto Tubulação + Caixa Acoplada + Bacia Sanitária.
Vandalismo	Mais difícil por ser quase que completamente embutida	Mais Susceptível por ser totalmente externa
Manutenção	Necessita desmontagem e ferramentas especiais	Totalmente externa, porém com muitas peças susceptíveis de defeitos
Espaço Físico	Mínimo liberando área de circulação.	Acrescido em função do comprimento do conjunto
Retrossifonagem	Possível caso haja falta de ventilação na rede ou defeito na rede de esgoto.	Não ocorre em função da separação atmosférica existente no equipamento.
Reposição	Fácil aquisição no mercado	Peças caras e de difícil aquisição principalmente no que se refere a componentes de louça.

Fonte –Producto

Portanto foi adaptada a ideia de colocar garrafas pet em válvula de descarga, para a caixa acoplada, para que desse suporte de boia encheria a garrafa pet com água, fig. 24, e serviria, para que a caixa não enchesse por completo. Com garrafas seria de 500 ml, pois as maiores, não couberam.

Figura 25 – Imagens referente a aplicabilidade e a adaptação do projeto de garrafa pet

Fonte – Equipe água - Instituto Cultural Steve Biko

4.2.4 CAPTAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA

O CEES, é uma comunidade estruturada em módulos, e tem espaço o suficiente para a preparação do um reservatório para a captação da água. Inicialmente, tomou-se a estrutura que nem o da fig 25, mas sendo adaptada para a quantidade de chuva e a viabilidade econômica do projeto.

Figura 26 – Captação da Água no CEES

Fonte – Autoria Própria

Está água será para fins de classe 4 (para lavagens prediais), estará filtrada pois está sendo pensado na finalidade final como a horta escola que é um complemento do projeto de captação da água. Além do que o CEES, será referência de colégios do estado Bahia para o meio ambiente, podendo ser disseminando em outros colégios.

4.2.5 HORTA ESCOLAR

De acordo com a análise defendidas no cap.2 e debates no CEES, fora escolhida essa pratica para ser uma das soluções sustentáveis. Dando uma estrutura ambientalmente correta e transformando os professores em agentes transformadores ambientais, fazendo com que as aulas sejam prática com na fig.26 e contribuir na formação de cidadãos conscientes.

A horta escolar é um complemento de um ambiente sustentável, introduzindo responsabilidade e consciência cidadã tratando não só das causa sociais mais também aliando-a que reutilização da água da chuva capitada, filtrada e armazenada de forma ecológica. Sendo um bom exemplo de unificação de consciência cidadã e educação ambiental engajando os alunos nas questões ambientais trabalhando a segurança alimentar e a nutrição, podendo envolver os cursos técnicos diretamente com adequação.

São orçamentos dos materiais que foram necessários para a implantação parcial/ total de alguns dos projetos escolhidos prioritariamente.

Figura 29 – figura referente aos materiais necessários para a criação da implantação das garrafas pet

ORÇAMENTO

Título do Projeto:
Entidade Executora:
Período de Execução das Despesas:
Local
Responsável pelo projeto

Uso e Reuso Consciente da ÁGUA
INSTITUTO BENEFICENTE STEVE BIKO
NOVEMBRO
Centro Educacional Edgard Santos
Índira Matos Cirino

Economia na água da descarga

MATERIAS	Preço Apresentado	unidades necessárias
	Matérias	
GARRAFA PET	DOADO	20
ÁGUA	DOADO	

VALOR

0

Fonte – Autoria Própria

A fig.28 mostra que há muitos materiais doados, pessoas que demonstram empatia pelo projeto e ajudam da maneira que pode, para que o projeto possa crescer e se expandir na comunidade.

A fig.29, refere-se aos valores de garrafas correspondendo ao número de caixa de descarga em funcionamento em cada banheiro, sendo monitorado a cada 15 dias, para que haja diretamente uma redução do consumo de água diretamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados analisados previamente no pressupostos teóricos e os dados do questionário socioeconômico, teve-se o embasamento prioritário, para o projeto piloto, ser criado, mediante as necessidades do Centro Educacional Edgard Santos.

Obtendo uma análise prévia, referente ao diagnóstico do consumo de água, fora verificada que o maior gasto é pertencente : a utilização do CEES no período letivo, falta de reformas mais abrangente e a aplicação da consciência ambiental no espaço.

Mediante dos problemas verificados, houve a implementação dos projetos:(1) redução do consumo de água nas descargas; (2)Implantação da captação das águas pluviais;(3) e a horta escolar. Pretende-se ainda, implementar mais ações, como a troca das torneiras e o reaproveitamento da mesma, sendo um processo contínuo de mudança.

No que tange a educação ambiental, foram realizadas encontros semanais para os alunos da turma jovens (pela manhã), oficina de compostagem e de reciclagem da roupas, aberto a toda comunidade escolar e formações educativas para professores.Com o intuito de permanecer realizando essas ações no CEES, para disseminar o conhecimento.

As ideias tendem a serem funcionais e sendo possível adaptabilidade em outros colégios com análise prévia, esse conceito tende a ser fomentado, e devendo ser um referencial e um incentivo para a realização de projeto piloto em outros colégios.

REFERÊNCIAS

- ABES. reuso nas crises hidricas e oportunidade no brasil. 2015.
- ALEXANDRE, Ellen Carla Francisca; PEREIRA, Alisson Vinicius; CASTRO, Mara Lucia Lemke-de. Caracterização e tratamento de águas cinza com fins não potáveis. *Revista de Biotecnologia & Ciência*, v. 2, p. 106–116, 2013.
- ALVES, Carina de Santana. *A escola como locus de construção do Direito à Cidade*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Bahia, 2016.
- AMORIM, Simar Vieira de; PEREIRA, Daniel José de Andrade. Estudo comparativo dos métodos de dimensionamento para reservatórios utilizados em aproveitamento de água pluvial. *Ambiente Construído, Porto Alegre*, v. 8, n. 2, p. 53–66, 2008.
- ANDRE;MACEDO, de Daniela Terceiroo¹; ESTENDER, Antonio Carlos. Conservacao e uso racional da agua: Novos habitos para evitar a escassez dos recursos hidricos e para a continuidade do bem finito. *Sao Paulo*, 2015.
- ANDREOLI, Cleverson Vitório *et al.* Alternativas de uso de resíduos do saneamento. *Curitiba: PROSAB*, v. 4, 2006.
- BARROS, Fernanda Gene Nunes; AMIN, Mário M. Água: um bem econômico de valor para o brasil e o mundo. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 4, n. 1, 2008.
- BASSANESI, Karine *et al.* Análise de risco do aproveitamento da água de chuva para uso não potável em edificações. Universidade Federal de São Carlos, 2014.
- BAZZARELLA, Bianca Barcellos. *Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não-potável em edificações*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Espírito Santo, 2005.
- BEZERRA, Maria do Carmo de Lima. *Gestão dos recursos naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira*. [S.l.]: O Ministério, 2000. v. 4.
- BIKO, STEVE. *Instituto Cultural Steve Biko*. 1992.
- BONELLI, Valério Vitor; LAZZARESCHI, Noêmia. Empregos verdes e sustentabilidade: tendências e desafios no brasil. *Revista de Ciências Sociais*, v. 46, n. 1, p. 221–242, 2015.
- BORGHETTI, Nadia Rita Boscardin; BORGHETTI, José Roberto; FILHO, Ernani Francisco da Rosa. *Aqüífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul*. [S.l.]: Ed. dos Autores, 2004.
- BRAGA, ELIZETE DUARTE. *Estudos de reuso de água em condomínio s residenciais*. Tese (Doutorado) — Dissertação de mestrado, 2009.
- BRASIL, Lei Nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art, v. 21, p. 9433–97, 1997.*

- BUONO, Livia Nunes *et al.* *Diagnóstico de uso de água no Hospital Universitário de Londrina: estudo de caso*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- DAMASIO, Mariana Assis. Panorama da agricultura urbana e periurbana: os potenciais de abrangência socioambiental das práticas de aup. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2015.
- EFFTING, Tânia Regina. Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios. *Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável)–Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste*, 2007.
- ESTENDER, Antonio Carlos; ANDRÉ, Daniela Severo; OLIVEIRA, Lidiane. Conservação e uso racional da água: novos hábitos para evitar a escassez dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Administração Científica*, v. 6, n. 1, p. 216–229, 2015.
- FASOLA, Gabriel Balparda *et al.* Potencial de economia de água em duas escolas em florianópolis, sc. *Ambiente Construído*, SciELO Brasil, v. 11, n. 4, p. 65–78, 2011.
- FERREIRA, Daniel Fabrício. Aproveitamento de águas pluviais e reuso de águas cinzas para fins não potáveis em um condomínio residencial localizado em florianópolis–sc. *Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina–UFSC, Florianópolis*, 2005.
- FERREIRA, Tayane Cristina Couto. Estudo da viabilidade de implantação de um lava a jato com tratamento e reúso de água na cidade de pains-mg. 2017.
- FILHO, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA. Relatório bianual de unidade auxiliar de estrutura complexa. p. 01–616, 2013.
- FIORI, Simone; FERNANDES, Vera Maria Cartana; PIZZO, Henrique. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações. *CEP*, v. 99001, p. 970, 2008.
- FIORIN, Josilei Viegli. Reutilização das águas cinzas em pluviais em edificações residenciais–estudo de caso: Edifício são paulo, ijuí, rs. *Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul–UNIJUÍ*, 2005.
- FRANCO, NADINE GARCIA. Reúso de água pluvial para fins não potáveis. 2017.
- GOMES, Daniela Vasconcellos. Educação para o consumo ético e sustentável. *REMEA–Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 16, 2006.
- GONÇALVES, OM; IOSHIMOTO, E; OLIVEIRA, LJá tH. Fichas técnicas padronizadas. *São Paulo, outubro*, 1998.
- GRAF, Ana Cláudia Bento. Água, bem mais precioso do milênio: o papel dos estados. *Revista CEJ*, v. 4, n. 12, p. 30–39, 2000.
- GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta terra. *Química Nova na Escola*, n. 1, p. 31–40, 2001.

- GUIMARÃES, Elisangela Manarim; GANSKE, Morgana Creuz. Morar em 2025: Um estudo sobre a verticalização das cidades, o potencial do lixo orgânico e o reuso de recursos naturais em ambientes residenciais compartilhados. *Blucher Design Proceedings*, v. 2, n. 9, p. 3056–3067, 2016.
- HAFNER, Ana Vreni. Conservação e reuso de água em edificações—experiências nacionais e internacionais. *Rio de Janeiro, RJ*, 2007.
- IBGE. *IBGE*. 2000.
- JACOBI, Pedro. Educação e meio ambiente—transformando as práticas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília*, n. 0, p. 28–35, 2004.
- LIMA, JEFW. *Recursos hídricos no Brasil e no mundo*. [S.l.]: Embrapa Cerrados Planaltina, 2001.
- LIMA, Jeferson Alberto de *et al.* Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da amazônia. SciELO Brasil, 2011.
- LIMA, Sandovânio Ferreira *et al.* Análise da viabilidade do reaproveitamento da água dos bebedouros no centro universitário tiradentes. *Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS*, v. 3, n. 2, p. 29–40, 2016.
- LISBOA, Allem Duarte *et al.* Planejamento e divulgação do papel da reciclagem da água em escola municipal e em comunidade rural. *Revista Agroecossistemas*, v. 2, n. 1, p. 106–106, 2013.
- MANCUSO, Pedro Caetano Sanches; SANTOS, Hilton Felício dos. *Reúso de água*. [S.l.]: Editora Manole Ltda, 2003.
- MARINOSKI, Ana Kelly; GHISI, Enedir. Aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em florianópolis-sc. *Ambiente construído*, v. 8, n. 2, p. 67–84, 2008.
- MAY, Simone. *Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2004.
- MAY, Simone. *Caracterização, tratamento e reúso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2009.
- MEDEIROS, Luciano Frontino de; MARTINS, Onilza Borges. Construção-desconstrução-reconstrução dos saberes na ead e o impacto da evolução tecnológica na mediação pedagógica. *Revista Aprendizagem em EAD*, v. 1, n. 1, 2012.
- MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. *Água na indústria: uso racional e reuso*. [S.l.]: Oficina de Textos, 2005.
- MONTE, Helena Marecos do; ALBUQUERQUE, António. *Reutilização de águas residuais*. [S.l.]: ERSAR, Lisboa, Portugal, 2010.
- MORADILLO, Edilson Fortuna de; OKI, Maria da Conceição Marinho. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. SciELO Brasil, 2004.

- MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 36, p. 370–374, 2002.
- MORAN, JM; MORGAN, MD; WIERSMA, JH. Introduction to environmental science. WH Freeman and Company, New York, NY, 1985.
- MORELLI, Eduardo Bronzatti. *Reuso de água na lavagem de veículos*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2005.
- MORGADO, Fernanda da Silva. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis. Florianópolis, 2006.
- MORUZZI, Rodrigo Braga. Reuso de água no contexto da gestão de recursos hídricos: impacto, tecnologias e desafios. OLAM–Ciência & Tecnologia, 2008.
- NUNES, Riane Torres Santiago. Conservação da água em edifícios comerciais: potencial de uso racional e reuso em shopping center. *Rio de Janeiro: Tese (Doutorado)–Programa de Pós Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, v. 144, 2006.
- OLIVEIRA, Fernanda Ribeiro Garcia de *et al.* Consumo de água e percepção dos usuários para o uso racional de água em escolas estaduais de minas gerais. Universidade Federal de Uberlândia, 2013.
- OLIVEIRA, Lúcia Helena de. *Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 1999.
- OLIVO, Andréia de Menezes; ISHIKI, Hamilton Mitsugu. *BRASIL FRENTE À ESCASSEZ DE ÁGUA*. 2014.
- PALMIER, Luiz Rafael. Uso de técnicas de captação de água de chuva—causas de insucessos e tendências futuras. *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA*, v. 4, 2003.
- PALUDO, Diego. *Qualidade da água nos poços artesianos do município de Santa Clara do Sul*. Dissertação (B.S. thesis), 2014.
- PINTO, Roberto de Lima; BEZERRA, Francisco de Assis Pinto. Um estudo sobre o desperdício de água potável. 2016.
- POTENCIAL de aproveitamento de águas pluviais para fins não Queiroz, Manoel Moisés Ferreira de and Farias, Camilo Allyson Simões de. *MOSSORÓ*, v. 8, 2013.
- REBOUÇAS, Aldo. *Uso inteligente da água*. [S.l.]: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 2015.
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha. A política nacional de recursos hídricos e as águas subterrâneas. *Águas Subterrâneas*, v. 16, n. 1, 2002.
- REBÊLO, MARCELLE MARIA PAIS SILVA. *CARACTERIZAÇÃO DE ÁGUAS CINZAS E NEGRAS DE ORIGEM RESIDENCIAL E ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE REATOR ANAERÓBIO COM CHICANAS*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Alagoas, 2011.

SALDIVAR-TANAKA, Laura; KRASNY, Marianne E. Culturing community development, neighborhood open space, and civic agriculture: The case of latino community gardens in new york city. *Agriculture and human values*, Springer, v. 21, n. 4, p. 399–412, 2004.

SALVADOR. *LEI Nº 8915/2015*. 2015.

SANTANA, Luiz Guilherme Tonet. Dimensionamento de um reservatório de água pluvial em edificação escolar no município de santo antonio da platina. 2010.

SANTOS, Jobson Luiz Prazeres dos. *Controle sanitário e ambiental de um projeto de reúso em um complexo de prédios corporativos*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

SANTOS, Vânia Maria Nunes dos; COMPIANI, Maurício. formação de professores: desenvolvimento de projetos escolares de educação ambiental com o uso integrado de recursos de sensoriamento remoto e trabalhos de campo para o estudo do meio ambiente e exercício da cidadania teacher training: development of school projects of social environment education with the use of remote sensing and field works for study of the environment and the practice of citizenship. 2005.

SANTOS, Wendel Peixoto dos. *AVALIACAO DA VIABILIDADE ECONOMICA DO REUSO DE AGUAS CINZAS EM EDIFICACOES DOMICILIARES*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Feira de Santana., 2008.

SEGUNDO¹, Sérvio Túlio Linhares Rodrigues; FILHO, Marçal Rosas Florentino Lima. Estudo do potencial de captação e aproveitamento de água da chuva em prédios públicos: Um projeto piloto para prédios do semiárido da paraíba.

SENADO, Agência. *Aprovado uso obrigatório de torneiras automáticas em banheiros coletivos*. 2018.

SOARES, Anna Elis Paz; NUNES, Luiz Gustavo Costa Ferreira; SILVA, Simone Rosa da. Diagnóstico dos indicadores de consumo de água em escolas públicas de recife-pe. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 13, n. 1, 2017.

SOARES, Rami Valente. *MAPEAMENTO DIAGNÓSTICO DO ESPAÇO PÚBLICO DO BAIRRO DA FAZENDA GARCIA E PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Bahia, 2016.

SPERLING, Marcos Von. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. [S.l.]: Editora UFMG, 1996. v. 1.

SPERS, Valéria Rueda Elias; PONCHIO, Mateus Caniatti. O consumo consciente da água: um estudo do comportamento do usuário doméstico.

TUCCI, Carlos EM; HESPAHOL, Ivanildo; NETTO, Oscar de M Cordeiro. Gestão da água no brasil. Unesco, 2001.

VÉRAS, Mário Leno Martins *et al.* Quantificação de desperdício de água em bebedouros do campus iv da universidade estadual da paraíba e a percepção ambiental da comunidade acadêmica. *Revista Terceiro Incluído*, v. 4, n. 1, p. 104–115, 2014.

VIMIEIRO, Gisele Vidal. Educação ambiental e emprego de equipamentos economizadores na redução do consumo de água em residências de famílias de baixa renda e em uma escola de ensino fundamental. *Belo Horizonte*, v. 106, 2005.

VIOLA, Heitor. *Gestão de águas pluviais em áreas urbanas-o estudo de caso da cidade do samba*. 2008. 384 f. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético)—Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

APÊNDICE A – CONTRATO E LICITAÇÕES

Figura 31 – Regulamento da Comissão de Meio Ambiente

REGULAMENTO DA COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE DO CENTRO EDUCACIONAL EDGARD SANTOS

Dispõe sobre as atribuições, composição e funcionamento da Comissão de Meio Ambiente do Centro Educacional Edgard Santos.

DEFINIÇÃO E OBJETIVO

Art. 1º - A Comissão de Meio Ambiente (C.M.A.) do Centro Educacional Edgard Santos (C.E.E.S) é uma organização oficial, inserida no Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola a partir do ano de 2019.

Art. 2º - A Comissão de Meio Ambiente tem por objetivo desenvolver o processo de Educação Ambiental no CEES, protagonizado por seus próprios estudantes, contemplando atividades que estimulem o consumo consciente de água e energia e a coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, de forma contínua, envolvendo alunos de todos os turnos, além de professores, funcionários e da própria comunidade.

CONSTITUIÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Art. 3º - A CMA é constituída por representantes dos alunos do Centro Educacional Edgard Santos, regularmente matriculados ou formados na instituição de ensino, em mandatos de 6 (seis) meses, sendo permitidos apenas 2 (dois) mandatos consecutivos, totalizando assim o período máximo de permanência de 1 (um) ano, sob a orientação técnica dos professores da instituição e contando com o apoio de funcionários e comunidade de interesse.

- I. Da sua constituição deverá constar obrigatoriamente pelo menos 3 (três) discentes do Curso Técnico de Administração da escola e 1 (um) docente do CEES como consultor, limitando-se ao total de 6 (seis) estudantes na comissão.
- II. Cada componente deverá possuir um suplente devidamente qualificado e atualizado capaz de substituí-lo temporariamente quando necessário.
- III. Recomenda-se a inscrição de membros dos turnos matutino, vespertino e noturno, garantindo a oportunidade da participação de estudantes de todas as idades e níveis de escolaridade, além de proporcionar a realização de atividades em todos os turnos em que a escola funciona.
- IV. É obrigatória a realização de processo seletivo semestral realizado por meio de voto secreto entre seus membros com quórum mínimo de 50%+1 dos componentes da comissão para a definição de seus novos membros, titulares e suplentes, para o semestre posterior, sendo o mandato válido durante o período letivo do semestre correspondente, de acordo com o calendário escolar do período.
- V. A Comissão delibera pela maioria dos votos dos seus componentes.
- VI. Consultores externos podem ser ouvidos pela Comissão quando pertinente.

FUNCIONAMENTO E ATRIBUIÇÕES

Art. 4º - A Comissão de Meio Ambiente se reúne ordinariamente 1 (uma) vez ao mês e extraordinariamente por convocação do(a) Presidente ou Diretor(a) da escola.

Art. 5º - A CMA terá como principais atribuições:

- Selecionar e orientar periodicamente seus novos membros de forma a garantir o prosseguimento dos planos e ações propostos, ainda a serem realizados ou em desenvolvimento.
- Planejar e executar ações que busquem reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades desenvolvidas no colégio, respeitando as legislações vigentes e em prazos adequados.
- Divulgar resultados e conquistas para a comunidade escolar, periodicamente, inclusive nas feiras já existentes no calendário acadêmico do CEES ou em feiras planejadas para este fim, quando pertinente.
- Interagir com as demais organizações existentes na escola, respeitando a sua importância e possíveis contribuições.
- Sugerir, à Direção do CEES, medidas para a redução do consumo de água e energia e da geração de resíduos sólidos na unidade escolar.
- Monitorar o consumo de água e energia, assim como, a coleta, separação e destinação adequada de resíduos sólidos na escola, através da obtenção de dados mensais de consumo, bem como, organizar os resultados para a divulgação periódica na instituição.
- Promover a conscientização ambiental quanto à utilização dos recursos do Centro Educacional Edgar Santos entre todos os alunos, através de medidas diversas que engajam a comunidade no objetivo de reduzir impactos através da educação ambiental.
- Buscar a realização de parcerias para a viabilização de atividades e mudanças físicas que comprovadamente possam melhorar a qualidade ambiental da unidade escolar ou reduzir perdas, desperdício de recursos e/ou impactos ambientais negativos.
- Incentivar a interdisciplinaridade por meio do apoio e contribuição dos professores de ensino fundamental, médio e/ou técnico da unidade, discutindo a questão ambiental de maneira transversal.
- Realizar registros das informações geradas incluindo a sistematização e organização dos dados, de forma escrita, em relatórios semestrais.

Art. 6º - A CMA terá acesso mensal as contas de energia elétrica e consumo de água completas do CEES, contando com o auxílio da diretoria da unidade escolar, para que possua os dados necessários a fim de contribuir com a instituição de ensino, com a realização de análises da variação mensal do consumo, promovendo, assim, a avaliação contínua das atividades, buscando o aperfeiçoamento constante dos trabalhos desenvolvidos com base nos dados coletados.

Art. 7º - Deverá ser criada pelo menos 1 (uma) Feira de Meio Ambiente, durante o período correspondente a cada mandato semestral, para a conscientização da comunidade escolar.

PROCESSO SELETIVO

Art. 8º - O processo de seleção dos membros da Comissão de Meio Ambiente, deverá ser divulgado à comunidade escolar com no mínimo 30 (trinta) dias de antecedência à data de seleção e deve prever atividades que garantam a capacitação dos novos membros.

- I. A inscrição de cada candidato deverá ocorrer em até, no máximo, 15 (quinze) dias após abertura do processo seletivo, sendo as inscrições homologadas pelos membros da comissão.
- II. Somente poderão se candidatar os estudantes regularmente matriculados que tenham frequência mínima de 75% nas aulas e desempenho escolar satisfatório. Quanto aos estudantes já formados, deve-se avaliar o histórico de desempenho escolar correspondente ao período de sua formação.
- III. Os candidatos deverão apresentar, no ato de inscrição, originais e cópias dos seguintes documentos:
 - a) Carteira de identidade;
 - b) Comprovante de matrícula, comprovação de frequência ou certificado de conclusão de curso ou ensino, para formados na própria instituição;
 - c) Comprovante de bom rendimento escolar ou carta de recomendação assinada por professor da instituição.
- IV. Os candidatos aprovados deverão assinar termo de compromisso, concordando com suas responsabilidades, até a data de sua posse.
- V. A nova comissão, como primeira medida após sua posse, deverá eleger seu Representante/Presidente, escolhido por maioria de votos, o qual será responsável por coordenar o próximo processo seletivo e terá direito a voto adicional, em caso de empate, em qualquer processo decisório.

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 9º - A CMA se obriga a elaborar relatório semestral das atividades por ela desenvolvidas, incluindo sua divulgação para alunos, professores e diretoria.

Art. 10º - A Comissão se reporta diretamente à Diretoria do CEES.

Art. 11º - Qualquer alteração pretendida para este regulamento deverá ser decidida em votação pelos membros da comissão vigente e aprovada pela diretoria da escola.

Este regulamento é reconhecido e aprovado pela direção escolar.

Data ____/____/____
Escola _____
Município _____ UF _____

Assinatura da Direção do Centro
Educacional Edgard Santos

Assinatura do(a) Representante da
Comissão de Meio Ambiente do CEES

Figura 32 – Projeto de Educação Ambiental- circuito de Cinema

Documento 2- Referente ao relatório do PEA- Circuito de Cinema**OGUNTEC**

Programa de estímulo à ciência para jovens negros e negras de Escolas Públicas

Proposta de implantação de Programa de Educação Ambiental

O programa OGUNTEC é uma iniciativa do Instituto Cultural Steve Biko e corresponde a um conjunto de ações de fomento à ciência e tecnologia para jovens negros e negras. Nas edições de 2017 e 2018, 31 alunos do Centro Educacional Edgard Santos elaboraram propostas que visam melhorias no ambiente escolar e circunvizinhança nas áreas relativas aos temas: Acessibilidade, Consumo consciente de energia, História e Memória do bairro – Fazenda Garcia, Gerenciamento de resíduos sólidos e Uso e reuso consciente da água.

Os grupos de Consumo consciente de energia, Gerenciamento de resíduos sólidos e Uso e reuso consciente da água têm como um dos objetivos de seus respectivos projetos a implantação de um Programa de Educação Ambiental (PEA) com a finalidade de disseminar conhecimentos relacionados ao meio ambiente e sensibilizar alunos, funcionários e professores da unidade escolar sobre a importância da atuação coletiva na mitigação de impactos ambientais.

Uma das atividades propostas pelos grupos é a realização de um Circuito de Cinema com os alunos do turno da manhã do Centro Educacional Edgard Santos (CEES), com encontros semanais com duração de 1 (uma) hora cada, conforme calendário proposto.

Tabela 1: Calendário proposto para Circuito de Cinema

Circuito de Cinema – Meio Ambiente		
DATA	HORARIO	LOCAL
29/08	09h às 10h	Sala de vídeo do CEES
04/09	09h às 10h	Sala de vídeo do CEES
12/09	09h às 10h	Sala de vídeo do CEES
18/09	09h às 10h	Sala de vídeo do CEES
26/09	09h às 10h	Sala de vídeo do CEES

Em 29/08 foi realizado o primeiro encontro, contando com a participação de 12 alunos do turno da manhã, das turmas do Tempo Juvenil e Ensino Médio. Durante o encontro, apresentou-se o Programa OGUNTEC e os objetivos do PEA. Os alunos assistiram a alguns vídeos relacionados ao meio ambiente e se manifestaram ativamente acerca do conteúdo apresentado em cada um.

Destaca-se que a participação desses estudantes foi excelente, uma vez que puderam superar sua timidez, interagindo com os demais alunos e se posicionando sobre os diversos temas abordados. Percebeu-se o entusiasmo desta equipe em formação ao discutir temas tão relevantes para a nossa sociedade e, ao mesmo tempo, muitas vezes não explorados pelo ensino tradicional. Segue, abaixo, a lista dos alunos que compareceram à atividade desenvolvida no dia 29/08/2018.

	NOME	TURMA	TELEFONE
1	ANA VITORIA DA S. MENDES	TJ4-C	71 9 9814-6564
2	LUANA RENATA BATISTA DOS SANTOS	TJ4-A	71 9 8336-7027
3	CAMILA SANTOS NUNES	TJ4-A	71 9 8668-8996
4	CYBELE SILVA	TJ4-A	71 9 8205-0498
5	GABRIELA MAGALHAES	2 A	71 9 8120-6194
6	UILDSON SANTOS FERNANDES	2 A	71 9 8634-8533
7	GISELE COSTA	2 A	71 9 8748-5568
8	RIANE GONÇALVES DE JESUS	1 A	71 9 8683-7657
9	FRANCIELE DE AMARAL DE AQUINO	1 A	71 9 8737-7885
10	ISABELLA DE SOUZA SANTOS	1 A	71 9 8897-4790
11	MARIA ISABELLE	1 A	-
12	JENNIFER OLIVEIRA	1 A	71 9 8787-8809

Em 04/09, o circuito de cinema apresentou o curta-metragem “A história das coisas” fundamentando um debate sobre a importância de conhecer o processo de produção dos

produtos desde a extração da matéria prima até a fase de consumo, que se trata do “motor” do sistema. Estimulou-se a reflexão do ponto de vista energético, quanto ao consumo de água e com relação à geração de resíduos sólidos em cada etapa, analisando também os impactos sociais em cada caso.

NOME	TURMA	TELEFONE
1 ANA VITORIA DA S. MENDES	TJ4-C	71 9 9814-6564
2 LUANA RENATA BATISTA DOS SANTOS	TJ4-A	71 9 8336-7027
3 CYBELLE SILVA	TJ4-A	71 9 8205-0498
4 GABRIELA MAGALHAES	2 A	71 9 8120-6194
5 UILDSON SANTOS FERNANDES	2 A	71 9 8634-8533
6 GISELLE COSTA	2 A	71 9 8748-5568
7 RIANE GONÇALVES DE JESUS	1 A	71 9 8683-7657
8 FRANCIELE DE AMARAL DE AQUINO	1 A	71 9 8737-7885
9 ISABELLA DE SOUZA SANTOS	1 A	71 9 8897-4790
10 MARIA ISABELLE	1 A	-
11 JENNIFER SACRAMENTO	1 A	71 9 8787-8809
12 GABRIELLE C. SANTOS	1 A	
13 RAIANE FABRICIA DA PAIXAO	1 A	
14 ANA CRISTINA		
15 CAMILA MORGENSTERN		
16 PAULA ALESSANDRA	TJ4A	
17 FERNANDA SANTOS ROCHA	1A	
18 TARIANA DA SILVA	1A	

Conforme, fora decidido em uma reunião de planejamento das atividades, referente que as sessões seguintes seriam discutidas os temas das tutorias.

Em 12/09, iniciaram as atividades de resíduos com um vídeo, trazendo a responsabilidade socioambiental, que cada um é responsável pelos resíduos que gera, e houve uma dinâmica, para que os alunos entendessem mais sobre reciclagem, e os tipos de lixeiras que temos em prática no Brasil e a parte do manejo e entendimento desses materiais.

Segue, abaixo, a lista dos alunos que compareceram à atividade desenvolvida no dia 04/09/2018.

Em 18/09, as atividades tiveram como foco a discussão sobre a importância de se reduzir desperdícios de energia, através do seu consumo consciente, devido aos impactos ambientais inerentes ao processo de geração de energia elétrica. Apresentou-se a maquete solar fotovoltaica, construída em 2017 pelos alunos e alunas do projeto OGUNTEC no desafio energia, demonstrando como ocorrem os processos de conversão de energia nesse sistema de energia renovável.

APÊNDICE B – IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Imagens de implantação dos projetos educacionais, tirado pela própria autora.

Figura 33 – Implementação das garrafas pet

Figura 34 – Colocando as garrafas Pet dentro das caixas de descarga

Figura 35 – Medição para a implantação do reuso de águas pluviais

Figura 36 – Cálculo para a Medição

Figura 37 – Medição para Implantação da reutilização das águas pluviais

Figura 38 – Local de implementação da Horta e da captação da água de chuva - antes da limpeza

Figura 39 – Local de implementação da Horta e da captação da água de chuva - depois de ter a área limpa

Figura 40 – Implantação da horta