

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**ÁGUA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE CAPTAÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Adriano Jéferson Dreher**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

**ÁGUA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE CAPTAÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

**Por**

**Adriano Jéferson Dreher**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental.**

**Profª Orientadora: Drª Ísis Samara Ruschel Pasquali**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2013**

**UNIVERSIDADE DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia de Especialização

**ÁGUA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL:  
ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE CAPTAÇÃO E  
ARMAZENAGEM**

Elaborada por

**Adriano Jéferson Dreher**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Especialista em Educação Ambiental**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Ísis Samara Ruschel Pasquali, Dr<sup>a</sup> (UFSM)**  
Presidente/Orientadora

**Jorge Orlando Cuellar Nogueira, Dr. (UFSM)**

**Bernardete Trindade, Dr<sup>a</sup> (UFSM)**

Santa Maria, RS, 20 de dezembro de 2013.

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, G.:A.:U.:, por me guiar, me proteger e me iluminar em todos os momentos de minha vida, agradeço.

A minha fantástica família, a minha grande companheira e amada esposa Catiléia, e minha querida filha Brunna, dedico.

A Universidade Federal de Santa Maria, em especial aos coordenadores do curso.

A unidade escolar E M E F Flor Fabrício Ceretta, a direção, funcionários, professores e alunos, e em especial ao Profº Armando Mayerofer.

A dedicada tutora presencial, amiga, professora Clélia Redin, pelo esforço e carinho, agradeço...

A orientadora deste trabalho, Drª Ísis, pela atenção e compreensão, agradeço...

A EMATER RS ASCAR por possibilitar o desempenho de minhas atividades profissionais agradeço...

Aos meus irmãos, ao meu pai e minha amada mãe, dedico.

É fundamental partir da ideia de que o homem é um ser de relações e não apenas de contatos, de que ele não apenas está no mundo, mas também com o mundo.

(Paulo Freire)

## RESUMO

Monografia de Especialização  
Curso de Especialização em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ÁGUA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS DE CAPTAÇÃO E ARMAZENAGEM**

AUTOR: Adriano Jéferson Dreher  
ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ísis Samara Ruschel Pasquali  
LOCAL E DATA DA DEFESA: Santa Maria, RS, 20 de dezembro de 2013.

A Educação Ambiental presume uma postura pedagógica que aborda temas indispensáveis à formação humana. A água, como recurso natural renovável requer o desenvolvimento de alternativas para a sua captação e armazenagem de forma sustentável. A promoção de situações voltadas ao processo ensino-aprendizagem em uma unidade escolar, com a avaliação da distribuição pluvial local, estudo das condições climáticas e das necessidades de armazenamento e aproveitamento da água das chuvas de forma interdisciplinar, valoriza a abordagem ambiental e educacional, bem como, auxilia a comunidade em que o aluno está inserido, por prepará-lo para ser um agente transformador sócio-ambiental de sua própria realidade. A discussão do tema no contexto escolar rural permite a tomada de consciência e o conhecimento teórico-prático dos docentes e discentes, com a construção de sistema de armazenagem de água através de cisterna desenvolvida na unidade escolar, bem como o reuso da mesma na irrigação da horta escolar, com equipamento produzido a partir da reutilização de resíduos sólidos. As experiências vivenciadas com oficinas em sala de aula, passeios pedagógicos em usinas de reciclagem, horta orgânica e propriedade familiar rural e ainda as produções de folders e maquete coletivos, oportunizam aprendizagens significativas para a formação de sujeitos participativos, comprometidos e responsáveis com as questões ambientais e sociais. A disseminação de saberes e ações permeiam a comunidade onde a unidade escolar e seus agentes estão inseridos, constituindo-se como base para a construção de novos conhecimentos e tornando estes, essencialmente atores da transformação social com enfoque ambiental.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Reaproveitamento de água pluvial; Alternativas sustentáveis.

## **ABSTRACT**

Monografia de Especialização  
Curso de Especialização em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION: SUSTAINABLE ALTERNATIVE FUNDING AND STORAGE**

AUTHOR: Adriano Jéferson Dreher  
ADVISOR: Prof. Dr. Isis Samara Ruschel Pasquali  
PLACE AND DATE OF DEFENSE: Santa Maria, RS, December 20, 2013.

Environmental education assumes a pedagogical approach that addresses topics essential to human development. Water as a renewable natural resource requires the development of alternatives to its capture and storage sustainably. The promotion of situations facing the teaching-learning process in a school unit, with the evaluation of the local rainfall distribution study of climate conditions and needs of storage and use of rainwater in an interdisciplinary manner, values the environmental and educational approach and assists the community in which the student is inserted, by preparing you to be a socio-environmental reality of its own transforming agent. The discussion of the issue in rural school context allows the awareness and the theoretical and practical knowledge of teachers and students, with the construction of water storage tank system through developed at schools as well as the reuse of the same irrigation in the garden school with equipment produced from the reuse of solid waste. The experiences with workshops in the classroom, educational tours in recycling, organic garden and rural family-owned mills and even the production of brochures and collective model, nurture significant for the formation of participatory, responsible and committed individuals learning about environmental issues and social. The dissemination of knowledge and actions permeate the community where the school unit and its agents are inserted, constituting the basis for the construction of new knowledge and making these essentially actors of social change with environmental focus.

**Key words:** Environmental Education; Reuse of rainwater; Sustainable Alternatives.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Apresentação teórica sobre captação e armazenagem de águas pluviais.....	27
Figura 02 -	Amostra da pesquisa sobre a história do Arroio Bonito.....	28
Figura 03 -	Visita a uma usina de transbordo de resíduos sólidos descartáveis.....	29
Figura 04 -	Avaliação da composição dos resíduos sólidos.....	30
Figura 05 -	Esteira de separação de resíduos sólidos.....	30
Figura 06 -	Horta Orgânica em Linha Carijinho, município de Sobradinho/RS.....	31
Figura 07 -	Sistema de captação e armazenagem de água pluvial em propriedade familiar rural.....	32
Figura 08 -	Utilização para dessedentação animal e higienização da propriedade.....	32
Figura 09 -	Construção de maquete com resíduos sólidos descartáveis.....	34
Figura 10 -	Envolvimento dos alunos no sistema de captação e armazenagem de água pluvial.....	34
Figura 11 -	Maquete pronta da escola e comunidade de Arroio Bonito.....	35
Figura 12 -	Vista da cisterna e projeto de irrigação da horta escolar.....	35
Figura 13 -	Implantação da cisterna na unidade escolar.....	36
Figura 14 -	Construção de equipamento de irrigação com resíduos sólidos descartáveis.....	37
Figura 15 -	Equipamento alternativo de irrigação.....	37
Figura 16 -	Irrigação da horta escolar.....	38
Figura 17 -	Visualização do funcionamento do equipamento de irrigação.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Distribuição das águas e da população brasileira por região.....	16
Tabela 02 -	Média de precipitações pluviométricas do município de Sobradinho/RS.....	18

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1	Justificativa.....	11
1.2	Objetivo Geral.....	11
1.3	Objetivos Específicos.....	11
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>13</b>
2.1	O papel da educação na solução de problemáticas ambientais.....	13
2.2	Água como recurso natural renovável.....	13
2.3	Necessidade de captação e armazenagem de águas pluviais.....	16
2.4	Desenvolvimento de sistema de irrigação sustentável.....	19
2.5	Práticas pedagógicas no contexto da educação ambiental.....	21
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
3.1	Procedimentos Metodológicos.....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>26</b>
	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>45</b>
	Anexo A – Folder elaborado junto com os alunos.....	46

# 1. INTRODUÇÃO

A presente monografia corresponde a uma prática pedagógica a cerca do tema Água no Contexto da Educação Ambiental, abordando alternativas sustentáveis de captação e armazenagem. Para tanto, realizou-se a implantação do Sistema de Captação e Armazenagem de Águas Pluviais em uma unidade escolar do meio rural do município de Sobradinho, estado do Rio Grande do Sul. Esta intervenção visou nortear práticas de proteção ambiental, reaproveitamento de água da chuva e educação ambiental de crianças e jovens existentes no contexto da comunidade local. A escola em questão tratou-se de uma instituição da rede pública municipal, denominada EMEF Flor Fabrício Ceretta, situada na localidade de Arroio Bonito.

A partir da análise do diagnóstico situacional *in loco* observou-se a necessidade de aproveitamento das águas pluviais, o abastecimento a partir de um ponto de captação, a armazenagem e a irrigação da horta escolar existente.

Considerando a necessidade da potencialização da água como fonte de vida e manutenção sustentável das futuras gerações, torna-se fundamental a implantação de uma unidade de captação e armazenagem de água pluvial através do sistema de cisterna. A cisterna é um reservatório (tanque) onde se capta e conserva a água da chuva. Utiliza-se de técnicas simples, aproveitando o telhado por onde a água escoar através de calhas até a cisterna. Este sistema tem como benefícios a reserva das águas pluviais com baixo custo para uso em irrigação da horta escolar. Dessa forma, é importante a sensibilização da comunidade escolar através da educação ambiental, minimizando a problemática da escassez de água para irrigação, higienização e uso animal e humano.

Neste sentido, a construção de ações conjuntas com a realidade da comunidade local valorizou o processo de educação, inserindo alternativas que venham a ampliar horizontes para a conservação prioritária da água e a permanência e convivência agradável no meio rural.

Este trabalho teve como objetivos promover ações sustentáveis de educação ambiental a partir do desenvolvimento de alternativas de sistemas de captação e

armazenagem das águas pluviais. Além disso, buscou-se otimizar o uso racional da água pluvial com reaproveitamento através da captação e armazenagem; construir equipamentos de irrigação alternativos a partir da reutilização de resíduos sólidos descartáveis; e promover a educação ambiental a partir de ações e reflexões sobre as técnicas propostas por este estudo.

Essas intervenções e ações pedagógicas intencionalizaram o desenvolvimento de um instrumento de educação ambiental que permite desenvolver práticas no meio rural do município de Sobradinho - RS, disponibilizando saberes pertinentes ao aproveitamento sustentável da água.

### **1.1 Justificativa**

Enquanto técnico da extensão rural, o qual proporciona constante aprendizado através da prática, bem como o contato direto e cotidiano com a comunidade rural, constata-se a dificuldade que muitos passam com a falta de água em épocas de estiagem, assim como a ausência de hortas domésticas. Na busca por solucionar o problema ou ao menos minimizá-lo, é possível na Especialização em Educação Ambiental a oportunidade de realizar um trabalho aplicável e útil frente às oportunidades que a profissão proporciona.

### **1.2 Objetivo Geral**

Promover ações sustentáveis de educação ambiental a partir do desenvolvimento de alternativas de sistemas de captação e armazenagem das águas pluviais e da criação de aspersores com resíduos sólidos reutilizáveis.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- Promover a educação ambiental no meio rural de Sobradinho/RS a partir de ações e reflexões sobre a importância do uso racional da água pluvial com reaproveitamento através da captação e armazenagem;

- Sensibilizar a comunidade rural em prol da potencialização da produção pelo manejo integrado dos recursos naturais, valorizando a reutilização de resíduos orgânicos e resíduos sólidos descartáveis;
- Construir equipamentos de irrigação alternativos a partir da reutilização de resíduos sólidos descartáveis, com alunos que residem no meio rural de Sobradinho/RS.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O papel da educação na solução de problemáticas ambientais**

A educação precisa estar comprometida numa concepção ampla, multidisciplinar, superando os paradigmas conteudistas e transversalizando um processo que contribua para formação integral dos sujeitos. Nesta perspectiva, a construção dos conhecimentos permite a estes, a produção e a compreensão do cotidiano, promovendo condições participativas e autônomas nas ações e hábitos imprescindíveis a uma sociedade democrática.

A contextualização de diferentes situações de aprendizagem, associadas ao processo educativo desenvolve abordagens necessárias para conscientização sobre a importância da água e os problemas crescentes no seu abastecimento e suprimento às populações. As metodologias práticas têm o propósito de internalizar realidades e transformar as alternativas em soluções viáveis e vitais à sociedade.

### **2.2 Água como recurso natural renovável**

A água é um meio vital aos organismos, sem água os seres vivos perecem em poucos dias. Historicamente a água sempre esteve presente nos processos oriundos da humanidade e alicerçou a formação dos povos, “podendo dizer até que seus corpos foram às nascentes da civilização” (FORJAZ, 2007, p.22).

Segundo Forjaz (2007, p.23) “A civilização prossegue sua marcha no rastro dos povos das águas”.

As comunidades em seus momentos mais importantes sobreviveram junto à margem de rios e mares. O domínio desse recurso natural possibilitou o desenvolvimento de culturas e a continuidade da vida no planeta. A água reconhecida para cultivar plantas e domar rebanhos, explorar espaços e preservar o corpo ditou os caminhos do homem e seu destino.

*“Se fizéssemos uma viagem no tempo, há pelo menos 4 mil anos a.C., já encontraríamos nos rios um instrumento político de poder. A posse da água era uma forma de dominação dos povos da Mesopotâmia, que habitavam os arredores dos rios Tigre e Eufrates. Controlando as enchentes e a água para a irrigação e abastecimento das populações, as civilizações estabeleceram seus territórios e suas formas de relações humanas. Há*

*milhares e milhares de anos, os povos do Nilo, Amarelo, Indu e indígenas estabelecem suas aldeias, com sabedoria, sempre próximas de rios. Por nosso Brasil afora, encontram-se vários rios e córregos com nomes de origem indígena, geralmente referindo-se a alguma característica visual: Paraná (semelhante ao mar), Itaí (água da pedra), Ipiranga (rio vermelho), Irati (terra das abelhas), e assim por diante. Os bandeirantes e outros expedicionários abriram caminhos pelas matas em busca de riquezas naturais e, com frequência, tiveram que usar os rios como parada e passagem. Vilas, vilarejos e povoados foram surgindo, usando os rios como verdadeiras cercas vivas.” (WWFBrasil, 2006, p.20).*

A água é um elemento essencial para a vida das plantas e dos animais sobre a superfície do planeta. Embora seja um recurso natural renovável, sua utilização sem limites, sem cuidados e sem valoração, descaracterizam as propriedades vitais que garantem a sobrevivência das espécies. Dessa forma, o consumo de água no mundo ou a contaminação desta por consequências da poluição acarretam possíveis devastações insustentáveis ao planeta.

Com a interferência humana a água naturalmente existente na natureza, com substâncias essenciais (especialmente minerais, gases e matéria orgânica) hoje é dificilmente encontrada pura. No planeta Terra, 98% da água existente encontra-se no estado líquido, sendo 97,137% de água salgada e 2,2863% de água doce. Isto é, 97% de água salgada está localizada nos mares e oceanos, e aproximadamente 3% em águas superficiais (formadas por enxurradas, córregos, rios, lagos e açudes), subsuperficiais (aquelas que infiltram a pequenas profundidades) e subterrâneas (águas presentes nos lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos). Cabe ressaltar ainda que 1,995% encontra-se no estado sólido e 0,005% em estado gasoso. (SCHUMACHER, 1998).

O princípio renovável da água no processo natural constitui-se de um movimento cíclico entre as reservas sólida, líquida e gasosa. No entanto, para o suprimento das necessidades vitais, a fase líquida caracteriza-se como a de maior importância. A movimentação da água na atmosfera depende do clima e da cobertura vegetal local e regional. A circulação da água sofre também influência da temperatura, dos ventos, da luminosidade e da exposição do relevo.

O processo de evaporação da água na fase líquida acontece a partir do aquecimento de superfícies líquidas de lagos, rios e oceanos pela energia do sistema solar, além da perda de água do solo e das plantas. Neste momento, ocorre transformação destas águas em estado gasoso, subindo à atmosfera. De acordo

com TUCCI (2007, p.63): “O solo, as plantas e atmosfera podem ser considerados como componentes de um sistema fisicamente interrelacionado e dinâmico no qual os vários processos de fluxo estão interligados como os elos de uma corrente.”

O ciclo hidrológico segue seu processo em fase gasosa na atmosfera atingindo componentes climáticos como ventos e variáveis de temperaturas acarretando precipitações. Nesta fase, a água retorna a superfície em sua fase líquida (pluvial ou pelas chuvas) ou sólida (pela neve ou gelo).

Forjaz (2007, p.3) explica que 86% da água que circula anualmente em todo o Planeta evapora da superfície dos oceanos e apenas 14% da terra firme. No entanto, 21% da água pluvial circula em terra firme, sendo nesta superfície somente 14% de evaporação. Desta forma, 7% seriam oriundas das superfícies oceânicas que retorna a sua origem através do escoamento dos rios, lagos, etc.

Ao atingir a crosta terrestre a precipitação acaba por alimentar os corpos d'água. A estes, podemos chamar as futuras fontes para os rios, os lençóis freáticos, o mar, as plantas e os animais. Neste encontro com a superfície, a água passa ainda por processos de infiltração, no qual é absorvida pelo solo por meio da percolação deslocando-se do solo para as camadas mais profundas e/ou por processo de escoamento superficial onde a água que excede a capacidade de absorção do solo, ou encontra solo compacto ou impermeabilizado (como estradas e áreas urbanas construídas) escoam superficialmente até rios, lagos e oceanos.

Em dimensões mundiais, o Brasil é o quinto colocado tanto em população como em extensão territorial, com uma área de aproximadamente 8.512.000 km<sup>2</sup> e cerca de 170 milhões de habitantes. Sobretudo, quando o assunto é água doce, o Brasil concentra a maior abundância de recursos hídricos: 13% da água doce do Planeta. Além disso, possui o maior rio do mundo, o Amazonas e parte do maior reservatório de água subterrânea do planeta, o Aquífero Guarani. (SCHNEEBERGER, 2003).

Porém, quanto à distribuição de água nas regiões brasileiras, percebe-se uma distante regularidade em população, área e quantidade de água. A Região Norte, com baixíssima densidade demográfica, isto é, cerca de 7% da população brasileira dispõe de 70% das águas brasileiras, sendo que os 93% da população existente nas demais regiões disponibilizam os 30% das águas restantes (Tabela 01).

Tabela 01 - Distribuição das águas e da população brasileira por região

REGIÃO	ÁREA (%)	ÁGUA (%)	POPULAÇÃO (%)
NORTE	45,3	68,5	7,0
NORDESTE	18,3	3,3	29,0
CENTRO OESTE	18,8	15,7	5,0
SUDESTE	10,8	6,0	43,0
SUL	5,8	5,5	15,0

Fonte: Dados do Almanaque Abril, 2005.

Tendo em vista todo o enfoque formativo que envolve as questões ambientais que discorrem sobre o assunto “água”, é notória a necessidade de uma abordagem educacional voltada a contemplar os princípios fundamentais básicos, isto é, os conhecimentos a cerca deste recurso natural; bem como, os princípios éticos e cidadãos que emergem sobre o comprometimento com a sustentabilidade desse recurso vital, porém com qualidades limitadas para seu uso por humanos e demais seres vivos.

Conhecer as informações e construir práticas pedagógicas pontuais estabelecem relações recíprocas para a formação de atitudes e responsabilidades dos sujeitos educativos. Desse modo, o processo educativo deve ser orientado para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, com enfoques interdisciplinares, bem como, para a compreensão do conhecimento totalizador, e a participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade. Dessa forma, a Educação Ambiental vem se mostrar como uma ferramenta ímpar nesse processo, para o qual os pontos fundamentais de discussão devem basear-se num processo dinâmico e integrativo, de caráter permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência, constroem conhecimentos, valores, habilidades, experiências para ações individuais e coletivas.

### **2.3 Necessidade de captação e armazenagem de águas pluviais**

A água é um bem econômico de altíssimo valor, possui domínio público, sendo considerado um recurso natural limitado, com uso prioritário ao consumo humano e dessedentação de animais. Sua gestão deve proporcionar o uso múltiplo de forma descentralizada com a participação democrática. (BRASIL, 1997).

A manutenção desse recurso natural e o desenvolvimento econômico e social correspondem aos principais problemas da humanidade. A distribuição e utilização racional da água necessitam de planejamento estratégico e coletivo, que “abasteça” uma nova perspectiva na “fonte” da sensibilização de alternativas sustentáveis para a preservação e a reutilização da água como demanda precursora da vida.

A captação e armazenagem da água remetem a sistemas simplificados e historicamente pensados sobre as civilizações humanas. Os antepassados ensinaram a humanidade que quando se deseja um grande estoque da preciosa substância é necessário se construir reservatórios que garantam a produção e o uso individual para o ano inteiro, e assim as civilizações se desenvolveram.

“Na época de Cristo, o rei judeu Herodes ergueu a famosa fortaleza de Massada, abastecida por um complexo sistema de cisternas escavadas e ligadas por túneis que conseguiam abastecer diversos cantos da cidadela, havendo até um local para banho” (FORJAZ, 2007, p.24).

A construção de reservatórios de água garante a reutilização da precipitação pluvial. Na engenharia da água, pode-se observar a construção de barragens por desvios dos cursos d’água, na qual limita-se geograficamente o percurso a fim de projetar energia elétrica ou deslocamento do abastecimento. Porém, essas tecnologias causam grandes impactos ambientais e altos custos econômicos.

O aproveitamento de água das chuvas, atualmente, é o processo cada vez mais em voga (FORJAZ, 2007). A coleta de água da chuva consiste numa alternativa tecnologicamente mais barata e largamente incentivada pela ONU (Organizações das Nações Unidas). Em encontro ocorrido em Nairobi (2006), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e o Centro Mundial de Agroflorestamento apresentaram relatório com exemplos citados do projeto de implantação de um milhão de cisternas no semi-árido do Nordeste brasileiro e o sistema de abastecimento das vilas circunvizinhas a Nairobi e em algumas fazendas da Jordânia. (*Ibidem*)

O sistema de aproveitamento da água pluvial para fins não potáveis como o sanitário, jardinagem, limpezas em geral e irrigação de cultivares agrícolas constitui uma boa alternativa para minimizar os problemas de escassez de água pluvial.

A construção de um sistema de cisterna precede a um planejamento local e a aquisição de equipamentos para a instalação de um coletor de água da chuva.

Para tanto, este planejamento requer a compreensão de informações importantes e pertinentes ao contexto climático local. Assim, considerando os fenômenos climáticos decorrentes nos últimos anos torna-se fundamental ponderar a importância da distribuição das precipitações pluviais.

No Estado do Rio Grande do Sul, a precipitação é bem distribuída ao longo do ano. BERTOL (1992) *apud* SILVA (2007, p.84), afirma que: “embora a precipitação pluvial seja bem distribuída em todas as estações do ano (primavera 26%, verão 24%, outono 25% e inverno 25%), a variabilidade inter-anual desse elemento meteorológico é o principal fator limitante às culturas de primavera-verão, responsável pelas oscilações da produção agrícola”.

A partir do acompanhamento das precipitações pluviométricas do Departamento Técnico da Rádio Sobradinho AM do município de Sobradinho, situado na região central do estado, verifica-se, como na maioria dos municípios gaúchos, chuvas bem distribuídas durante todo o ano. Num período de 10 anos observou-se um volume total de chuvas entre 1609 mm em 2006 e 2752 mm em 2002, correspondendo a uma média mensal entre 134,08mm em 2006 e 229,33mm em 2002. Desse modo, buscou-se visualizar que há um equilíbrio na distribuição média das precipitações pluviométricas em nosso município.

TABELA 02 – Médias de Precipitações Pluviométricas do município de Sobradinho

<b>Ano</b>	<b>Volume total</b>	<b>Média Mensal</b>
<b>1.999</b>	1.808mm	150,66mm
<b>2.000</b>	2.218mm	184,83mm
<b>2.001</b>	2.228mm	185,66mm
<b>2.002</b>	2.752mm	229,33mm
<b>2.003</b>	2.699mm	224,91mm
<b>2.004</b>	1.616mm	134,66mm
<b>2.005</b>	2.034mm	169,50mm
<b>2.006</b>	1.609mm	134,08mm
<b>2.007</b>	2.040mm	170,00mm
<b>2.008</b>	1.865mm	155,41mm
<b>2.009*</b>	502 mm	100,50mm

\* Até 31 de maio de 2009.

**Fonte:** Iedo Gassen / Rádio Sobradinho

Nos dados acima informados, mostram os períodos de chuvas e estiagem de 1999 a 2009, na qual ocorreram maior e menor precipitação. Sendo que no ano de 2006 foi o ano em que menos choveu no município de Sobradinho, já como comparação o ano de 2002 foi o mais chuvoso com 2.752mm.

Na região de Sobradinho/RS dificilmente se encontra propriedades com deficiência hídrica, porém nas estações mais quentes há problemas referentes à grande radiação solar, causando um excesso de evapotranspiração do solo, plantas e animais.

Nesse contexto, o conhecimento antecipado das condições e precipitações são dados extremamente importantes para o desenvolvimento de qualquer projeto de captação de águas pluviais e para o dimensionamento de reservatórios de água.

A distribuição das chuvas afeta diversos setores da sociedade, entre eles a economia e o meio ambiente. Deste modo, conhecer as probabilidades pluviométricas constitui um parâmetro para um melhor ajuste das ações voltadas a sustentabilidade.

Portanto, captar e armazenar a água pluvial consiste em estratégia simples e eficaz para amenizar os impactos da escassez deste recurso.

## **2.4 Desenvolvimento de sistema de irrigação sustentável**

Projetos voltados à sensibilização da população em relação à captação e armazenamento de águas pluviais devem ser, necessariamente, implementados por projetos educacionais de incentivo a pesquisa para a racionalização do consumo doméstico de água, para alternativas de reaproveitamento de águas pluviais, bem como para o desenvolvimento de sistemas de irrigação através da reutilização de resíduos sólidos, pois não basta saber captar e armazenar a água das chuvas se não possuir a consciência de racionalização, reaproveitamento e o uso de materiais de baixo ou nenhum custo.

Nesse sentido, percebe-se a importância do estabelecimento e viabilização de projetos racionais de irrigação, com métodos eficientes e sustentáveis.

“O homem, na busca nem sempre fácil do chamado precioso líquido, ao capturar sua fonte deve usá-la com sabedoria, especialmente quando se destina à irrigação.” (PRONI, 1997, p.37)

BÜCHELE (1992), também afirma que irrigação nada mais é do que um conjunto de técnicas aliadas à distribuição da água no solo, criando o ambiente favorável ao crescimento normal das plantas, utilizada para eliminar os riscos das perdas ocasionadas por estiagens ou secas prolongadas, elevando a produção de alimentos de qualidade e produtividade.

Nesse sentido, o sistema de irrigação desenvolvido na escola a partir do uso da água coletada através da cisterna, promoverá uma garantia de qualidade dos alimentos produzidos na horta escolar, bem como servirá de elemento para propiciar o desenvolvimento da consciência ambiental nos alunos em relação à necessidade e praticidade de se manter formas de coleta e armazenagem adequadas de água, assim como manter uma horta em casa com facilidade de irrigação. Esse sistema de irrigação a ser implantado na unidade escolar é denominado “irrigação por aspersão”, visando imitar a chuva. Outro benefício do sistema é que sua construção é prática e fácil, sendo realizada com resíduos sólidos recicláveis.

A constituição deste aspersor sustentável refere-se aos seguintes resíduos: mangueiras de diferentes bitolas sempre conectadas uma a outra, seguindo uma ordem decrescente de espessura, onde o objetivo principal é a redução do diâmetro a fim de proporcionar uma maior pressão na distribuição da água. Além disso, pode ser usado um redutor construído com parte de uma caneta esferográfica e um prego.

O desenvolvimento de um sistema de irrigação sustentável no contexto escolar presume o fortalecimento do reaproveitamento da água pluvial coletada, a consciência da importância de práticas ambientalmente corretas e a utilização de alternativas na construção de equipamentos com resíduos sólidos descartáveis.

A concepção de uma educação ambiental voltada para estes temas pressupõe um enfoque inter, multi e transdisciplinar de conhecimentos mediados na construção do processo ensino-aprendizagem. Identificar, analisar e interagir com os saberes relacionados à dimensão do uso racional da água remetem a ferramentas para articulação, gestão e ação consciente destes elementos. Através de ações, reflexões e práticas comprometidas com a sustentabilidade se promove a formação de sujeitos responsáveis e transformadores do meio social em que vivem.

## 2.5 Práticas pedagógicas no contexto da educação ambiental.

A necessidade eminente de comprometimento das novas gerações com o futuro da humanidade e do meio ambiente determinou o desenvolvimento de propostas pedagógicas voltadas para uma educação baseada na formação de sujeitos conscientes, responsáveis e atuantes na questão ambiental. Diversos são os temas de importante abrangência nesta proposta, no entanto, este trabalho debruça-se nos estudos das águas, como o desenvolvimento de alternativas de captação e irrigação.

Considerando a degradação, desperdício e escassez que se tem observado nos últimos anos, de um recurso natural aparentemente inesgotável e ilimitado, torna-se imperativa a reflexão sobre a temática do uso da água, no sentido de buscar a construção de novas atitudes perante esse bem e estimulando a mudança de hábitos e comportamentos.

*“Um objetivo fundamental da Educação Ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente. [...] Para a realização de tais funções, essa educação deveria ter uma vinculação mais estreita entre os processos educativos e a realidade, estruturando suas atividades em torno dos problemas concretos que se impõem à comunidade; e focar a análise de tais problemas, através de uma perspectiva interdisciplinar e globalizadora, que permita uma compreensão adequada dos problemas ambientais.” (Dias, 2004, p.107).*

A inserção metodológica prática em educação ambiental exige uma potencialização do conhecimento numa esfera interdisciplinar que possibilite a construção de saberes cotidianos e escolares, o desenvolvimento de ações, de reflexões e, sobretudo, de comprometimento social, político e ambiental consigo e com o planeta.

Por fim, pode-se dizer que diversos são os temas de relevância abrangência nesta proposta, no entanto, este estudo debruça-se na importância e necessidades de uso das águas, com o desenvolvimento de alternativas de captação e irrigação, buscando desencadear ações práticas de educação ambiental que decorrem do planejamento de alternativas sustentáveis de captação de água e irrigação, como

reaproveitamento de águas pluviais, utilizando inclusive resíduos sólidos descartáveis.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo teve como ponto de partida uma parceria entre alunos, professores e comunidade da E.M.E.F. Flor Fabrício Ceretta, na Localidade de Arroio Bonito, em Sobradinho/RS. As práticas pedagógicas foram desenvolvidas com a comunidade, com os docentes e discentes (em especial as turmas do 5º e 6ºano) da referida unidade escolar rural, totalizando aproximadamente 50 pessoas. A escolha do público alvo deu-se pelo resgate histórico do arroio que nomeia a localidade, pelo conhecimento da situação hídrica atual e pelo abastecimento de água dos moradores, que há algumas décadas é proveniente do mesmo arroio.

A proposta levou os alunos a compreenderem a importância da preservação da água como fonte de abastecimento e a diminuição do volume existente atualmente no arroio local, do qual eles dependem. Esse diagnóstico serviu como conhecimento da realidade com a intenção de perceber a problemática do aproveitamento e uso racional da água, bem como meio de sensibilização da comunidade.

Partindo desta percepção sobre o recurso natural, a pesquisa contou com as seguintes ferramentas de sensibilização dos participantes:

- palestra sobre a importância da água.
- visita ao arroio e sua pesquisa histórica;
- visita a uma usina de transbordo de resíduos sólidos descartáveis;
- visita a uma horta orgânica em propriedade rural que faz uso de sistema de captação de águas pluviais;

Essas atividades foram utilizadas a fim de, através da sensibilização e buscar de formação de multiplicadores de práticas sustentáveis, desenvolver alternativas de captação e armazenagem de águas pluviais através da implantação de cisternas e construção de equipamento de irrigação a partir do uso de resíduos sólidos descartáveis.

Complementando os objetivos deste estudo, desenvolveram-se de maneira interdisciplinar conhecimentos em cálculos da capacidade de captação e a possibilidade de aproveitamento da água pluvial; produção textual com resgate histórico do arroio da comunidade; contextualização com o desenvolvimento vegetal e a alimentação saudável de hortaliças; a construção de maquete da escola com projeção do sistema de cisterna e irrigação; entre outros.

Como instrumento para levantamento de dados, a pesquisa utilizou questionário e a observação em cada etapa de ação, segundo Kauark (2010).

Este trabalho teve como suporte epistemológico, uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória, com observação *in loco* e metodologia participativa (*Ibidem*).

A intervenção abordou palestra em sala de aula e vínculo prático com visita ao arroio da localidade, usina de materiais sólidos descartáveis, horta orgânica e propriedade familiar rural.

O trabalho teve como culminância prática o desenvolvimento de sistemas de captação da água pluvial e irrigação de forma sustentáveis, promovendo a conscientização do uso racional da água e das estratégias para utilização doméstica e agrícola no meio em que vivem. De maneira a sensibilizar a comunidade e disseminar os saberes construídos foram produzidos coletivamente folders para distribuição as famílias e propriedades familiares do entorno da escola.

### **3.1 Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa foi desenvolvida de acordo com as seguintes etapas na ordem de acontecimentos:

1. Visita à unidade escolar para apresentação da intervenção pedagógica e público alvo;
2. Discussão do tema “Água como Recurso Renovável” a partir de palestra de sensibilização com material elaborado em slides;
3. Pesquisa de resgate histórico do Arroio Bonito junto aos alunos e comunidade através de questionário pré-estruturado;
4. Visita à usina de transbordo de resíduos sólidos descartáveis, horta orgânica e propriedade familiar rural com sistema de captação de água;
5. Avaliação *in loco* do contexto da unidade escolar: condições de captação e aproveitamento das águas pluviais, estudo de modelos de cisterna existentes, materiais e custos para viabilizar a implantação de sistema de captação e armazenagem;
6. Elaboração de um projeto de coleta e armazenagem da água captada na unidade escolar;

7. Construção de maquete da escola junto aos alunos e professores e simulação do sistema de captação e armazenagem de água;
8. Instalação dos equipamentos necessários para coleta de água, com auxílio de alunos, professores, funcionários e comunidade;
9. Construção de sistema de irrigação, confeccionado em uma oficina com os alunos a partir de materiais reutilizados;
10. Produção coletiva de um folder para proporcionar a sensibilização de práticas sustentáveis de reaproveitamento das águas pluviais na comunidade rural.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do trabalho a cerca da água no contexto da educação ambiental abordando a captação e armazenagem de águas pluviais realizadas como intervenções prático-pedagógicas voltadas ao cunho social e comunitário da Localidade de Arroio Bonito, zona rural de Sobradinho - RS, a partir da educação e sensibilização dos alunos de 5º e 6º anos do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino, EMEF Flor Fabrício Ceretta, desencadeou um processo de conscientização e transformação do meio em que vivem:

*...a questão ambiental impõe às sociedades uma busca de novas formas de pensar e agir, individual e coletivamente, de novos caminhos e modelos de produção de bens, para suprir necessidades humanas, e relações sociais que não perpetuem tantas desigualdades e exclusão social e, ao mesmo tempo, que garantam a sustentabilidade ecológica. Isso implica um novo universo de valores no qual a educação tem um importante papel a desempenhar (Parâmetros Curriculares Nacionais – MEC/98, p.180)*

A análise e apropriação dos conhecimentos construídos coletivamente decorreram de alternativas sustentáveis produzidas no contexto educacional, social e disseminadas no meio familiar destas crianças. Sendo assim, promoveu-se a educação ambiental no meio rural de Sobradinho/RS a partir de ações e reflexões sobre a importância do uso racional da água pluvial com reaproveitamento através da captação e armazenagem.

Segundo Peters (2005), a água faz parte do patrimônio do planeta e é condição essencial de vida de todo o ser vegetal, animal ou humano. Alerta ainda que os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados e que tal bem deve ser utilizado com racionalidade, precaução e parcimônia.

Desse modo, o ponto de partida deste trabalho pedagógico teve como fundamento a compreensão da água como um recurso natural esgotável. Ao visualizar as proposições inerentes a problemática de escassez da água, sua performance mundial, nacional e local, sua contribuição histórica para a constituição da humanidade, bem como seu processo cíclico de permanência no planeta, os alunos tiveram a percepção interdisciplinar do tema água. Nesse momento, o recurso metodológico com a utilização de mídias (slides de apresentação e vídeos –

Figura 01), possibilitou o acompanhamento dos conhecimentos curriculares com ênfase ambiental.



Figura 01: Apresentação teórica sobre a captação e armazenagem de águas pluviais.

A apresentação teórica sobre o tema foi direcionada a partir de uma metodologia participativa, na qual a dialogicidade e o respeito mútuo acarretaram em uma discussão democrática e comprometida com a educação ambiental:

*Educação Ambiental consiste em esforço integrado voltado a destacar as interdependências existentes no ambiente natural, social e artificial, objetivando desenvolver iniciativas e ampliar a efetividade de resultados no sentido da sustentação dos fundamentos da vida. Trata-se de processo educativo a ser desenvolvido em todos os níveis de formação, dentro e fora das escolas, para oferecer a cada individuo a capacitação necessária para compreender e melhorar o meio ambiente em que vive (UNESCO, 1977, p. 96).*

Nesse propósito, mobilizou-se entre as crianças, um resgate sobre a história do Arroio que dá nome a localidade. Esse resgate foi direcionado com questões preestabelecidas e desenvolvidas pelos alunos (Figura 02) para pesquisa junto às famílias e membros da comunidade local.

Pesquisa Histórica Referente a Arroio Existente na Localidade.  
Prática Pedagógica em Educação Ambiental.

Trabalho de Conclusão de curso de Pós Graduação em Educação Ambiental

\_ Por que a localidade recebe este nome?  
Por que possui um arroio muito bonito que atravessa a localidade de este a oeste.

\_ Situação Atual do Arroio?  
Muito boa.

\_ Como era no passado?  
Muito bom e muito limpo.

\_ Usos no passado... e atualmente?  
No passado e atualmente suas águas são para uso pessoal e doméstico.

\_ Condições das Margens e arredores?  
A maioria de sua extensão tem suas orlas preservadas com pouca erosão ocorrendo a nos estrados.

\_ Importância desse Arroio para Comunidade?  
A comunidade praticamente não sobrevive sem ele.

\_ Primeiras Famílias habitantes da Comunidade?  
Antônio Bararesco, José Barziamello, José Vitorio Tolotti, Luiz Ernesto Bernhard, Joel, João Bararesco, José Barlotto, Luiz Roberto Barlotto, Marcelino Barziamello, Alcides Morais e José de Souza.

Figura 02: Amostra da pesquisa sobre a história do Arroio Bonito.

O questionário permitiu aos alunos concluir sobre a importância do arroio para a sobrevivência da localidade e, principalmente, dos habitantes mais antigos do lugar. Tão indispensável quanto aos moradores atuais, uma vez que, este arroio continua sendo usado para uso pessoal e doméstico. Também há que se considerar a existência e preservação da mata ciliar, servindo como reserva da fauna e flora local.

A reflexão sobre este contexto educacional ambiental e as causas da poluição conduziram as ações práticas para a visitação à usina transbordo de resíduos sólidos descartáveis (Figura 03), existente na localidade de Linha Carijinho, também zona rural de Sobradinho/RS.



Figura 03: Visitação a Usina de Transbordo de Resíduos Sólidos Descartáveis.

No local os alunos tiveram a oportunidade de visualizar o processo de coleta e separação dos resíduos sólidos oriundos de vários municípios da região. Perceberam as características dos resíduos (Figuras 04 e 05), como, eletrônicos, orgânicos, vidros, metais, papéis, plásticos e suas quantidades produzidas, chegando a atingir o montante de 60 toneladas/mês, conforme o proprietário da usina Sr. Egildo Antonio Neto. Na oportunidade, os alunos dimensionaram o volume de resíduos sólidos produzidos e verificaram o encaminhamento correto destes. De acordo com o proprietário, 40% do montante coletado ainda precisa ser transportado para o aterro sanitário no município de Minas do Leão - RS.

Desse modo, foi possível sensibilizar a comunidade rural em prol da potencialização da produção pelo manejo integrado dos recursos naturais, valorizando a reutilização de resíduos orgânicos e resíduos sólidos descartáveis.



Figura 04: Avaliação da composição dos resíduos sólidos.



Figura 05: Esteira de separação dos resíduos sólidos.

A visitação contribuiu para a sensibilização dos alunos quanto à necessidade de separação dos resíduos sólidos e a reflexão sobre os impactos da destinação incorreta destes resíduos no ambiente e consequentemente na água.

Já o aproveitamento dos resíduos orgânicos também pôde ser observado pelos alunos em visita a uma Horta Orgânica na Localidade de Linha Carijinho, Sobradinho – RS.

No local viu-se a utilização de adubos orgânicos produzidos a partir de dejetos de animais e resíduos vegetais, em sistema de compostagem (Figura 06). Esses resíduos e sua aplicabilidade na produção de hortaliças suprem as necessidades nutritivas das plantas, favorecendo o aumento da atividade biológica e a armazenagem de água no solo.



Figura 06: Horta Orgânica em Linha Carijinho, município de Sobradinho/RS.

A importância da destinação correta e aproveitamento de resíduos orgânicos consistem em estratégias de preservação ambiental, bem como, de proteção das águas.

A observação prática da horta orgânica teve como pressuposto apresentar e fomentar nos alunos, novas práticas domiciliares de aproveitamento e adubação na produção orgânica de seus próprios alimentos.

Nesse contexto ambiental, direcionamos a visualização para uma visita a uma propriedade familiar rural, produtora de leite, (Figuras 07 e 08) situada na Localidade de Arroio Bonito, Sobradinho - RS. Nessa propriedade, desenvolveu-se

uma estratégia de captação e armazenagem de águas pluviais para suprir a demanda de água para dessedentação animal, em períodos de escassez.



Figura 07: Sistema de captação e armazenagem de água pluvial em propriedade familiar rural.



Figura 08: Utilização da cisterna para dessedentação animal e higienização da propriedade.

Com a visita prática a propriedade rural, verificou-se o sistema de captação e armazenagem de água através de cisterna com capacidade de volume de 10.000 litros. Os alunos puderam observar todo o processo de coleta de água pluvial, assim

como, calcular e quantificar os prováveis volumes armazenados baseados em médias pluviométricas da região.

Constatou-se, portanto, a importância da implantação do sistema de captação e armazenagem de água pluvial no ambiente escolar, uma vez que, seria aplicada na utilização e aproveitamento da irrigação da horta da escola.

Assim, após as visitas, os alunos avaliaram as condições locais para implantação do sistema de captação e armazenagem na unidade escolar.

Baleia (2007) afirma que bons exemplos de reaproveitamento da água também são dados pela indústria. Muitas delas estão investindo nas próprias estações de tratamento de água, para diminuir o custo da utilização da água em seus processos produtivos. Esses sistemas permitem que a empresa tenha um circuito fechado de reciclagem de água. As principais indústrias de reciclagem de papel, segmento que utiliza muita água em seus processos produtivos, já contam com sistemas avançados de tratamento e conseguem reciclar mais que 70% da água utilizada.

A relação intrínseca entre teoria e prática gerou uma discussão pertinente quanto às reais necessidades didáticas, sociais e ambientais de uma cisterna na escola. Partiu-se, então, para a verificação in loco, da estrutura física da escola, planejamento e projeto para realização do sistema de captação e armazenagem das águas pluviais.

Cálculos de área de captação da água pluvial, perímetro de calhas coletoras, tubulações de condução e caixa de armazenagem foram devidamente desenvolvidos na intervenção pedagógica e repassados a equipe diretiva da escola.

Com motivação e consentimento, foram feitos os investimentos necessários para a aquisição dos equipamentos da implantação do sistema de captação e armazenagem das águas pluviais da escola. A dimensão da área teve um total de 72 m<sup>2</sup>, com 30 m de tubulações e caixa coletora de 5.000 litros. Um investimento aproximado de R\$ 1.600,00.

Mobilizados os alunos construíram uma maquete com resíduos sólidos descartáveis (Figuras 09, 10, 11 e 12), apropriando-se do projeto de implantação da cisterna a ser desenvolvido.



Figura 09: Construção de maquete com resíduos sólidos descartáveis



Figura 10: Envolvimento dos alunos no projeto do sistema de captação e armazenagem de água pluvial.



Figura 11: Maquete pronta da escola e comunidade de Arroio Bonito.



Figura 12: Vista da cisterna e projeto de irrigação da horta escolar.

Adquiridos os equipamentos e projetado o sistema de captação e armazenagem de águas pluviais na unidade escolar (Figura 13), as ações seguintes foram a construção efetiva da cisterna.

A alternativa de captação e armazenagem de água da chuva trouxe muitas possibilidades de aproveitamento das águas na escola, dentre elas: limpeza das salas, corredores e pátios e a irrigação da horta escolar.



Figura 13: Implantação da cisterna na unidade escolar.

Para tanto, a utilização na horta escolar necessitava um sistema de irrigação eficaz e prático, voltado para a nova concepção de educação ambiental sustentável.

Dessa forma, foi construído junto com os alunos, um equipamento alternativo com resíduos sólidos descartáveis: mangueiras de diferentes bitolas sempre conectadas uma a outra, seguindo uma ordem decrescente de espessura, e um redutor construído com parte de uma caneta esferográfica e um prego (Figuras 14 e 15).



Figura 14: Construção de equipamento de irrigação com resíduos sólidos recicláveis.



Figura 15: Equipamento alternativo de irrigação.

O aspersor, isto é, equipamento de irrigação corresponde a um sistema que visa imitar a chuva, emitindo gotículas de água num diâmetro próximo a sua instalação.

Construir esse equipamento com resíduos sólidos descartáveis com materiais bem simples e cotidianos, observar a irrigação dos alimentos produzidos na horta e consumidos na escola, e, principalmente, perceber o funcionamento do aspersor ao aproveitar a água pluvial coletada na cisterna projetada, (Figuras 16 e 17), evidenciou a importância de atitudes simples, baratas e cabíveis para amenizar a escassez de água na escola e nos domicílios.

Cabe ressaltar que a horta escolar já era desenvolvida na escola pelos alunos há alguns anos, porém, sofria com a escassez de chuva em alguns períodos anuais e não recebia resíduos orgânicos da cozinha e do refeitório.

Os saberes e aprendizagens significativas desenvolvidas no contexto das intervenções pedagógicas remetem a ações importantes quando se estabelecem relações interdisciplinares na escola. Portanto, produzir conhecimentos equivale a produzir atitudes e práticas participativas e comprometedoras.



Figura 16: Irrigação da horta escolar.



Figura 17: Visualização do funcionamento do equipamento de irrigação.

As novas concepções sustentáveis remetem a um novo posicionamento da escola e seus agentes: professores, funcionários, alunos e comunidade. Através dessa intervenção pedagógica bem sucedida os alunos produziram um folder (Anexo A), como forma de proporcionar a conscientização local sobre a captação e armazenagem de água para reaproveitamento doméstico e animal, indispensáveis ao meio rural em que vivem.

O desenvolvimento das oficinas práticas e os resultados das ações de educação ambiental na escola levaram esta instituição a participar do projeto Verde é Vida da AFUBRA, no qual, entidades escolares de toda região apresentam ações alternativas de sustentabilidade. As escolas apresentam projetos ambientais tais como: construções de cisternas, produção de horta escolar, entre outros, desenvolvidos em seus educandários.

Além disso, após o desenvolvimento deste trabalho, a família de um aluno, através da intervenção municipal, recebeu a implantação do sistema de cisterna em seu domicílio, uma vez que, estava desprovida de água para uso doméstico e pessoal.

Portanto, a escola continua sendo um alicerce para a construção social da humanidade e para a transformação do seu meio. A inserção da educação ambiental

como objeto transversal e interdisciplinar no currículo escolar remete a uma política de ascensão e preservação ao desenvolvimento ambiental e humano.

## CONCLUSÃO

O conhecimento das interrelações entre os ciclos de água de uma região numa perspectiva dinâmica possui interferência no ecossistema local, refletindo na fauna, na flora e conseqüentemente nas condições humanas, sociais, econômicas e ambientais.

Desse modo, as precipitações, captações e armazenagem de água remetem a ações interdependentes e possivelmente sustentáveis a partir de práticas simples e eficazes, planejadas após o conhecimento das condições locais e precipitações do volume de água.

A promoção de ações sustentáveis de educação ambiental a partir do desenvolvimento de alternativas de sistemas de captação e armazenagem das águas pluviais e da criação de aspersores com resíduos sólidos reutilizáveis no ambiente escolar concretizou estratégias pedagógicas pertinentes ao cotidiano rural dos agentes educativos.

Mobilizar ações e reflexões sobre a importância do uso racional da água pluvial com reaproveitamento desencadeou a percepção de que é possível minimizar as causas e efeitos da escassez, visando uma diminuição das perdas com reutilização da água armazenada na irrigação da horta escolar e higienização do ambiente.

O armazenamento das águas pluviais e da construção dos conhecimentos proporcionados pelas visitas e oficinas permitiu a compreensão da importância da irrigação da horta escolar. Nesse ensejo, a confecção de aspersores com resíduos sólidos descartáveis produzidos com matérias simples e eficazes, materializou a perspectiva da busca constante por soluções com alternativas sustentáveis para os problemas ambientais.

As oficinas de visitas e práticas contempladas a fim de despertar o interesse dos alunos quanto à questão ambiental, sensibilizar a postura de comprometimento levaram a consolidar os princípios deste estudo.

Portanto, com uma proposta interdisciplinar voltada para a formação humana comprometida ambiental e socialmente, a educação ambiental vem de encontro a construir saberes, reflexões e ações, contribuindo com sua função social e sustentável ao planeta.

Todas as ações e intervenções pedagógicas mediadas pelo contexto da educação ambiental constituem um propósito de formação cidadã, como coautores de um processo de transformação social, corresponsáveis pelo hoje, comprometidos com o futuro e promotores de uma vida com princípios de sustentabilidade.

A busca pela formação ambiental demanda, em todos os níveis de escolaridade, a sensibilização e o envolvimento intrínseco entre teoria e prática. Nesse contexto, esse estudo oportunizou um elo entre o caminho profissional e o enfoque pedagógico, disseminando novas expectativas da formação de sujeitos do meio rural, os quais, futuros trabalhadores do campo desenvolverão essas e outras tecnologias sustentáveis para melhorar a sua realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALEIA, Rodrigo. Democratização da água: da consciência global ao gerenciamento local. **Revista Transformação**, Recife, ano XVII, p. 20-24, nov. 2007. Disponível em: [http://www.visaomundial.org.br/visaomundial/downloads/42\\_arquivo.pdf](http://www.visaomundial.org.br/visaomundial/downloads/42_arquivo.pdf). Acesso em: 03 out. 2008.

BRASIL, LEI Nº 9433, DE 08 DE JANEIRO DE 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília. 1997.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BERTOL, Oromar João. **Perdas de solo e água e qualidade do escoamento superficial associadas à erosão entre sulcos em área cultivada sob semeadura direta e submetida às adubações mineral e orgânica**. Rev. Bras. Ciênc. Solo vol.31 nº4 Viçosa July/Aug. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832007000400018&script=sci\\_arttext&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832007000400018&script=sci_arttext&tIng=en). Acesso em 05/01/2013.

BÜCHELE, F. A.; SILVA, J. A. Manual prático de irrigação por aspersão em sistemas convencionais. Florianópolis, EPAGRI, 1992. 81p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2004, 9 Ed.

FORJAZ, C. R. H. **Água: substância da vida/ A água no mundo**. I Ed. São Paulo: Ed. Do Autor; 2007.

KAUARK, F.; MANHÃES, F.C.; MEDEIROS, C. H.. **Metodologia da pesquisa: guia prático** – Itabuna: Via Litterarum, 2010.88p.

PETERS, Pe. Theodoro Paulo Severino. Conferência de Abertura do 1º encontro das Águas. In: MESSIAS, Arminda Saconi; Costa, Marcos R. Nunes (Orgs.). **Água: fonte de vida**. Recife: UNICAP, 2005. p. 7-20.

PRONI, BRASIL. Tempo de irrigar: manual do irrigante/Programa Nacional de Irrigação, PRONI. – São Paulo: Mater, 1987.

REDAÇÃO ALMANAQUE ABRIL. **Almanaque Abril. Brasil 2005**. São Paulo: Editora Abril, 2005, 1ª ed.

SCHNEEBERGER, C. A; FARAGO, L. A. **Minimanual compacto de geografia do Brasil**. São Paulo: Rideel, 2003, 1ª Ed.

SCHUMACHER, M. V. **A Floresta e a Água**. Porto Alegre: Pallotti, 1998.

TUCCI, C. E. M. (org). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4 ed. Porto Alegre: Ed da UFRGS/ABRH, 2007.

UNESCO. **Tendências de la educación ambiental.** Paris, 1977.

WWF-Brasil. **Cadernos de educação ambiental Água para vida, Água para todos: Livro das Águas.** Texto de André de R. Vieira. Coordenação de Larissa Costa e Samuel R. Barreto. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

## **ANEXO**

# Cisterna

Pode ser construída a partir de materiais como: alvenaria, fibra de vidro, ferro cimento, metal ou escavada revestida com geomembrana de PVC.

É formada basicamente por áreas de captação (telhados), sistemas de filtragem e depósito de armazenamento.

É usada em propriedades rurais como forma de armazenamento de água.

A cisterna deve ser mantida coberta para conservar a qualidade da água, evitando a variação da temperatura, formação de algas e entrada de sujeiras.



Cisterna implantada na escola e usada para irrigar a horta.

Cultura	Demanda m <sup>3</sup> /ciclo/ha
Verduras	2.900
Arroz	10.000
Feijão	5.100
Milho	7.600
Soja	7.000
Batata	7.500
Trigo	4.700
Laranja	7.000
Uva	4.500
Pasto	5.500

Fonte: Embrapa Clima Temperado

## Construa sua

## cisterna

## e tenha mais água

## nos períodos de escassez!

## Recomendações

- ✚ Fazer a análise da água com frequência;
- ✚ Descartar a primeira água da chuva que cai no telhado;
- ✚ Tratar a água com cloro quando for usada para consumo animal.

# Cisterna



## Alternativa para armazenar água

Escola Municipal de Ensino  
Fundamental Flor Fabrício Ceretta  
Localidade de Arroio Bonito  
Sobradinho/RS

Intervenção em Educação Ambiental  
Por

Adriano Jefferson Dreher  
UFSM - 2013

Apoio: EMATER/RS

# Água

A água é um componente natural essencial para a sobrevivência humana, animal e ou vegetal.

O aproveitamento da água da chuva é uma importante fonte de abastecimento para as propriedades rurais.



Animais	Consumo Litros/animal/dia
Suínos - terminação	5 a 10
Porcos - maternidade	35 a 50
Avicultura - corte	0,5 a 1
Vacas - lactação	80 a 100
Boi - corte	50 a 70

Fonte: Empresa Suínos e Aves



## Por que armazenar água da chuva?

- Reaproveitar este recurso natural disponível;
- Dispor de água em períodos de escassez;
- Diminuir os riscos de prejuízos das atividades agropecuárias na propriedade;
- Reduzir os custos de abastecimento em época de estiagem;
- Suprir as necessidades de plantas e animais;
- Limpeza de instalações, pátios, sanitários, veículos, entre outros;
- Contribuir para a preservação ambiental.

# Captação

A água da chuva é captada de telhados e pátios, através de calhas, tubulações verticais e horizontais, e armazenada em cisternas.

O tamanho da cisterna, para armazenar a água as chuva, é calculado pela precipitação média anual da região e da área de captação.

Ex.:

Captação da água da chuva	
1mm de chuva equivale a 1 litro de água por m <sup>2</sup>	
Precipitação média anual de 1500 mm.	
Área de telhado	Volumenano - litros
Galpão de 50m <sup>2</sup>	75.000
Casa com 100m <sup>2</sup>	150.000
Pocilga 400m <sup>2</sup>	600.000
Avião 1200m	1.800.000

Fonte: Emater/RS



Maquete da captação e armazenagem da água da chuva.