

EDUCANDO A PARTIR DE UM SISTEMA ALTERNATIVO DE IRRIGAÇÃO

Silvia C. M. Ferreira¹ (PF), Willany C. Cardoso² (PF).

¹Orientadora professora do CEM S. J. Ribamar/FAPEMA, acadêmica química/UFMA.

²Orientadora professora do CEGEL/FAPEMA.

Introdução

A Irrigação consiste em colocar água no solo de forma controlada e uniforme, quantidades suficientes para que as plantas existentes possam retirar o total de água que necessitam para atingir o máximo de produtividade. Basicamente a irrigação se divide em dois tipos básicos: intensiva e a localizada (IRRIGOTEC, 2005).

A irrigação intensiva pode ser de várias maneiras, mas sua característica principal é que joga água em todo o terreno e não apenas onde as plantas precisam. Podem ser por inundação ou por aspersão. A irrigação por inundação consiste apenas em inundar o solo enchendo os sulcos ou a área toda com água, provocando encharcamento. A irrigação por aspersão consiste em fazer chover artificialmente (IRRIGOTEC, 2005).

O sistema de irrigação intensiva exige um maior consumo de água, porém o investimento por unidade de área é baixo, facilitando o manejo das culturas, pois os seus encanamentos secundários normalmente são mais espaçados e muitas vezes também moveis.

Em contra partida a irrigação localizada é aquela que se joga água apenas na área onde estão localizadas as raízes das plantas e, portanto possibilita maior economia de água. Podem ser: micro aspersores, gotejadores e tubos porosos poritex (EMATER, 2004). Em nosso contexto iremos utilizar a irrigação por gotejamento com materiais alternativos, como garrafas PET.

Na implantação do sistema de irrigação em horta na escola, levantaremos conceito de física que leva o aluno a pensar nas diferenças de pressão exercidas no sistema de irrigação; de matemática com estudo de diferentes formas dos alimentos cultivados; de biologia com o estudo crescimento e desenvolvimento dos vegetais associados com o desenvolvimento do próprio corpo; de química com a importância de ter na terra todos os nutrientes para o bom desenvolvimento da planta, umidade da terra e análise da água.

Além de demonstrar soluções criativas que podem reduzir os custos dos agricultores com utilização de garrafas plásticas de refrigerante.

Objetivo Geral

O presente trabalho tem como proposta trazer a teoria do ensino da química, física, biologia e matemática para a prática, ao concretizar uma experiência de implantação do sistema irrigação em horta escolar no CEGEL.

Objetivos Específicos

- Estimular a aprendizagem na área da ciência aplicada (conservação dos solos, irrigação, meio ambiente, plantios), despertando os alunos do ensino médio para a pesquisa tecnológica, com espírito de idéias inovadoras;
- Incentivar a introdução do sistema na escola como um ganho econômico e social;
- Planejar e executar o sistema de irrigação;
- Utilizar material alternativo como garrafas PET na rede irrigação.

Metodologia de Execução

Escolha e avaliação da área

Através do auxílio do Engenheiro Agrônomo Adail, da Casa da Agricultura Familiar, São Luís – Maranhão, foi realizada a avaliação da área escolhida.

Construção da horta escolar

O procedimento de construção da horta deu-se da seguinte forma:

- Após a limpeza do terreno foram construídos dois canteiros para o plantio das hortaliças. Cada canteiro denominado de canteiro A e canteiro B, possui estruturas diferentes.
- Com pesquisas bibliográficas feitas (LIMAVERDE, 2004 e BRANDÃO, 1996) e com o treinamento dos alunos, na fazenda escola do estado em São Luís com o engenheiro agrônomo José Maria, serviu como suporte para a escolha do tipo de hortaliças.

- Em seguida iniciou-se o plantio e sua manutenção.

Construção do sistema de irrigação

A construção do sistema de irrigação foi após a escolha das hortaliças, pois a irrigação depende do tipo de cultura. O tipo de irrigação foi por gotejamento, que proporciona uma excelente uniformidade de distribuição de distribuição em faixas molhadas, economia de água e fertilizante, menor incidência de ervas, menor impacto sobre o solo, maior eficiência no uso da água e redução de perdas por evaporação (PROGRAMA, 2005).

Nesta etapa, diante do planejamento traçado, foi escolhido o material alternativo de garrafas PET devido ser de menor custo e que podem ser reaproveitadas.

Nosso estudo baseou-se na experiência do projeto da Engenhoca Contra Seca feito em Fortaleza (LIMAVERDE, 2004), onde tiveram como objetivo usar melhor os recursos naturais. O nosso desafio foi criar um modelo que se adaptasse a nossa realidade experimental e ao mesmo tempo definir e interligar os temas estudados por cada disciplina em sala de aula.

E a partir dos canteiros já construídos, montou-se o novo sistema de irrigação, conforme as etapas que seguem:

- a) Foram averiguadas as medidas de pressão e quantidade de água correspondente ao tamanho e condições dos canteiros.
- b) Com ajuda dos alunos foram colhidas várias garrafas PET de tamanhos variados no próprio colégio. A seguir foi iniciada a montagem do sistema, recortando o fundo e o lado da tampa da garrafa de PET, encaixando uma na outra até obter o comprimento desejado na horizontal, em formato de um tubo. Na lateral e parte inferior do tubo de PET montado, foram feitos furos com uma agulha no sentido horizontal. Em seguida a cada extremidade do tubo de PET foi encaixada no mesmo sentido uma garrafa com tampa.

Considerando os vários tamanhos de garrafas PET, foram feitos testes de adaptações que conduzissem ao melhor resultado, e assim a escolha do tamanho ideal de garrafa PET para o sistema em estudo.

- c) Além do tubo de PET, foi construído um suporte para o reservatório de água do sistema. Na construção do suporte do reservatório foi reaproveitado material da própria escola.

- d) Em seguida, foi adaptada uma mangueira que ligava o reservatório de água a um dos lados do tubo de PET, como entrada da água do sistema de irrigação. O outro lado do tubo serviu de controle da vazão de água dos furinhos. Esse sistema foi chamado de tubo gotejador.
- e) Ao se trata de dois canteiros com estruturas diferenciadas, foi verificado que o mesmo sistema de tubo gotejador, não se adaptou em ambos os canteiros, pois a área envolvida era muito pequena em relação ao tamanho do tubo de PET formado.

Notando naquele momento as diferentes características dos canteiros, foi programados por razão dessas características um outro modelo com as garrafas PET que melhor se adaptasse e que tivesse semelhança ao sistema por gotejamento.

Esse modelo foi feito com garrafas PET na vertical e recebeu o nome de tubo jato. A cada garrafa foi feito somente um furo e a vazão era controlada abrindo e fechando a tampa da garrafa. E a água era colocada manualmente dentro de cada garrafa.

Coletas de dados sobre a aceitação do sistema

Paralelamente às outras etapas do estudo do sistema foi feita uma avaliação através de questionários com o corpo presente da escola (alunos, professores, administradores e outros funcionários), para analisar a aceitação do sistema do sistema de irrigação.

Alem de questionar as pessoas, foi feito a cada uma o convite da participação, a conscientização do sistema e a influência a do mesmo na vida cultural e social de um ser humano.

Resultado e discussão

Implantação do sistema horta escolar

Localização da área:

A área escolhida foi aprovada pelo Engenheiro Agrônomo, contendo 8,70 m de comprimento e 4,63 m de largura. O lugar tem pouco movimento de aluno e os raios luminosos mais intensos é pela manhã, favorecendo o desenvolvimento das hortaliças.

Caracterização dos canteiros:

O modelo dos canteiros foi suspenso, na tentativa de minimizar possíveis contaminações futuras como: água estagnada, insetos, roedores, lixo, etc.

O canteiro A foi constituído de 6 fileiras de garrafas PET de dois litros na horizontal, cada fileira composta por 12 garrafas. Pois facilita a distribuição das hortaliças. O canteiro B foi construído com madeiras reaproveitadas.

O comprimento é de 3 m e a largura é de 1 m para os dois canteiros A e B, sendo que a largura do canteiro A está relacionada a soma das suas seis fileiras de PET. A caracterização de cada canteiro encontra-se descrita na tabela II, em anexo.

Escolha das hortaliças:

O adubo utilizado foi orgânico para ambos os canteiros A e B.

Como foi utilizado canteiro suspenso, as hortaliças cultivadas no canteiro A e B foram: alface, couve, cebolinha e coentro, como mostra no anexo a tabela III.

Paralelo a construção dos canteiros foi feito o plantio indireto, com produção de mudas desenvolvidas em sementeiras e nos copo descartável. Após atingir uma certa quantidade 4 a 5 folhas ou uma altura de 10 a 15 cm, foram transplantadas para o local definido. Lembrando que esse processo deve ser realizado nas horas mais frescas do dia.

Caracterização do sistema de irrigação

Considerando o grande consumo de garrafas PET no Brasil (EMATER, 2004), mostrado na Tabela III em anexo, optou-se por este material no sentido de reaproveita-lo, contribuindo com o meio ambiente. Pois, no ano de 2000 foi consumidos 272 mil PET. As garrafas PET escolhidas foram de água mineral de 500 mL, para fazer o sistema de Tubo gotejador. Esse sistema foi adaptado no canteiro tradicional, ou seja, o canteiro B, feito com madeira.

O sistema de irrigação escolhido no momento para o canteiro A foi o tubo de jato, pois se trata de um canteiro feito com garrafas PET em fileiras, contendo um comprimento de 3m e 1m de largura (soma das fileiras), como mostra o item de caracterização dos canteiros. As garrafas PET escolhidas foram de refrigerantes de dois litros. Essas características são mostradas na tabela IV, que se encontra em anexo.

A diferença se destaca na área de cada canteiro, onde o canteiro A tem o comprimento igual ao canteiro B (tradicional), mas a largura de cada fileira contida no canteiro A é menor quando comparado à largura total do canteiro B. Dessa forma dificultando o uso do mesmo sistema de irrigação para ambos os canteiros. No entanto se fossemos utilizar o tubo gotejador para o canteiro A teríamos que colocar para cada fileira um tubo gotejador, enquanto no canteiro B com largura de 1m foi usado apenas um tubo para toda a área. Mas, futuramente pode-se através de mais análise, adaptar o tubo gotejador para o canteiro A. Ressaltando que para os dois canteiros houve uma redução de consumo da água.

Aplicação do ensino aprendizagem

Ao se tratar de uma experiência, a cada passo com erros e acertos se tornaram valiosos, pois os alunos que puderam acompanhar o estudo deste sistema ganharam experiências vivas, interligando o estudo das disciplinas dadas dentro da sala de aula para a prática de como fazer e como melhorar um sistema de irrigação. Podendo reconhecer o quanto às disciplinas da grade curricular do ensino fundamental e médio é necessário para o seu desenvolvimento futuro na sociedade.

Sendo assim, os alunos na prática, conseguiram conciliar os seguintes temas de acordo com as diferentes disciplinas:

- **Biologia:** tipo de cultura, exposição de semente, desenvolvimento das plantas, tipos de animais na horta, conhecimento de produtos químicos e orgânicos.
- **Química:** tipo de nutrientes encontrado no solo, percepção de textura do solo, temperatura, cheiro e umidade e qualidade da água.
- **Física:** aumento e diminuição de pressão, quantidade de entrada e saída da água.
- **Matemática:** interpretação de tabelas e gráficos, conceitos de espaço da horta como área, medida de covas, formas geométricas e uso de sistema de medidas e o desenvolvimento lógico.
- **Português:** redação (relatórios mensais), elaboração de questionário, desenvolvimento de leitura e interpretação de texto.
- **Educação física:** estimulou a capacidade motora no cultivo da horta feita com as mãos e na construção do canteiro

- Geografia: tipo de clima regional, tipo de solo, consciência do desenvolvimento sustentável.
- História: origem dos vegetais.

Além das disciplinas houve o desenvolvimento na computação: pesquisa na internet, elaboração de tabelas e gráfico e digitação de texto e relatório.

Aceitação do projeto

A partir da análise do questionário pesquisando o corpo escolar no turno vespertino e matutino, foi obtido resultado de aceitação agradável com 75% para o turno matutino e 95% para o turno vespertino. Mas ao se considerar a participação do trabalho na escola o rendimento foi menor, devido à falta do hábito de plantar e consumir hortaliça. A essa questão os alunos que mais se propõem a participar foi do turno vespertino com 45%. Quanto à implantação do sistema de irrigação em suas casas o vespertino também superou o matutino com 95%. Ressaltando que no turno matutino se tem o ensino fundamental, fazendo com que haja menor porcentagem em média nas análises em relação ao sistema de irrigação. Essa análise pode ser vista na tabela V, em anexo.

O questionário foi elaborado com sete questões objetivas e uma questão aberta para colocar possíveis sugestões. As questões buscam saber basicamente:

- a) A importância da implantação do sistema de irrigação nos arredores da sua escola.
- b) A participação do processo de implantação do sistema de irrigação na escola.
- c) Construção de uma horta em sua residência.
- d) O hábito de plantar.
- e) Consumo regular de verduras na alimentação.
- g) A opinião de cada entrevistado em relação à implantação do sistema de irrigação.

Conclusão

Os resultados desse trabalho demonstraram a possibilidade da aplicação do uso de materiais alternativos como redutor de custo benéficos, além de incentivar um ganho econômico e social, através do espírito crítico e inovador despertando os alunos o

ensino aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento. Obtiveram-se bons resultados no cultivo das hortaliças com a utilização do sistema de irrigação por gotejamento.

O trabalho sistema de irrigação foi muito mais amplo do que pudéssemos imaginar, deu a possibilidade do aluno se auto avaliar e ser um empreendedor do seu estudo e da sua vida social, deixando transparecer suas emoções e se tornar aluno mais decisivo, independente nas suas atitudes, a saber ter liberdade na escolha da sua futura profissão, a exigir mais do professor.

Perspectiva da continuação do trabalho

Com observações do grupo, foram relacionadas algumas perspectivas ao trabalho na tentativa de melhorar o nosso estudo. Essas perspectivas são:

- Aumentar o nível de conscientização dos alunos do CEGEL, através de seminários, estimulando-os ainda mais na participação do trabalho.
- Apresentar seminário em outras escolas possíveis na tentativa de conscientização da interdisciplinaridade, além da melhoria de vida sócio e cultural.
- Melhorar o sistema de irrigação de tubo gotejador para canteiros com garrafas PET.
- Levar idéias da realização do sistema de irrigação para os pequenos agricultores.
- Divulgação do trabalho nos outros municípios e estados

Bibliografia

BRANDÃO, C. T. BRANDÃO, R. F. **Alimentação Alternativa**. Cento de pastoral Popular. Editora: Redentorista. Brasília. 1996.

EMATER. Energia na Agricultura. Disponível em: <www.emater.df.gov.br/irrigote>. Acesso em: 15 junho. 2004.

EMATER. Irrigação. Disponível em: <www.agridata.mg.gov.br/sistema>. Acesso em 15 junho. 2004.

LIMA, Fátima. Nova escola-horta. Disponível em: http://novasescolaabril.com.br/ed/152_maio_02/horta>. Acesso em: 04 maio. 2004.

IRRIGOTEC. Manual de Irrigação. Disponível em: <<http://www.irrigotec.com.br>>. Acesso em: 25 setembro. 2005.

PROGRAMA de horta comunitária. Irrigação. Disponível em: <<http://www.agds.org.br/downloads/hortas.html>>. Acesso em: 25 setembro. 2005.

Anexo

TABELA I: Característica dos canteiros A e B.

Canteiros	A	B
Material utilizado	na 6 fileiras de garrafas PET	Madeira
construção	Cada fila = 12 PET (2L)	(cadeiras escolares)
Comprimento	3 m	3 m
Largura	1 m	1 m

TABELA II: Cultura estabelecida para cada canteiro A e B.

Canteiros	A		B	
Tipo de adubo	Orgânico		Orgânico	
Tipos de hortaliças	Alface,	Fila 1	Alface,	1m x 1m Cada
	Couve	Fila 2	Coentro	
	Coentro	Fila 3 e 4	Cebolinha	
	Cebolinha	Fila 5 e 6	Couve	

TABELA III: Produção e consumo de PET no Brasil.

ANO	PRODUÇÃO	CONSUMO
1997	170 mil	180 mil
1998	260 mil	224 mil
1999	295 mil	245 mil
2000	340 mil	272 mil

FONTE: ABEPET – 2001

TABELA IV: Característica dos sistemas de irrigação dos canteiros A e B.

Canteiros	A	B
Tipo gotejamento	Tubo jato	Tubo gotejador
Material utilizado na irrigação	PET	PET
Quantidade de PET	2 PET cada fila 8 fileira = 16 PET (2 L)	12 PET cada fila
Volume de água / dia	1,5 L cada fileira	9 L (área total)
Reservatório com água	-----	15 a 20 L

TABELA V: Análise de aceitação do corpo escolar quanto ao sistema de irrigação.

Sistema de irrigação		500 pessoas por turno	
Turno		Matutino	Vespertino
Nível de aceitação		75	95
Participação do trabalho na escola		35	45
Influência da construção na casa dos alunos		30	95