

**SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI /ES**

**MAURO SODRÉ  
PAULA VIVALDI**

**AQUAPONIA NA ESCOLA**

Vila Velha - ES  
2017

ARAÇÁS/ VILA VELHA

MAURO SODRÉ  
PAULA VIVALDI

## **AQUAPONIA NA ESCOLA**

Projeto elaborado pelos professores do SESI Araçás e executado com os alunos da Terceira série do Ensino Médio um método interdisciplinar como requisito para a participação do Prêmio Ecologia 2017.

Vila Velha - ES  
2017

## **RESUMO**

Os alunos da Terceira Série do Ensino Médio apresentam dificuldades para relacionar os conteúdos estudados durante sua vida estudantil dentro do seu cotidiano, principalmente quando os conceitos vistos estão relacionados às Ciências da Natureza e Matemática. Sendo assim, a Aquaponia traz a criação de peixes junto ao cultivo de plantas sem o uso do solo, desenvolvendo um sistema integrado, cujo objetivo é fornecer para os vegetais a água rica em matéria orgânica e nutriente proveniente do criatório de peixes, tornando o sistema mais limpo e sustentável.

Para executar esse projeto, os estudantes construíram, e monitoraram e corrigiram frequentemente a água da criação dos peixes para se obter pleno funcionamento do sistema.

Nessa aprendizagem, os alunos foram divididos em grupos com diferentes funções: da construção da cama de cultivo; da manutenção e análise do cultivo das hortaliças; da alimentação dos peixes; da coleta de dados e correção de pH da água; da mensuração e avaliação de crescimento dos vegetais; da elaboração e apresentação de um artigo científico no final do trimestre.

## 1. INTRODUÇÃO

A *Aquaponia* significa a criação de peixes junto ao cultivo de plantas sem o uso do solo, desenvolvendo um sistema integrado, cujo objetivo é fornecer para os vegetais a água rica em matéria orgânica e nutriente proveniente do criatório de peixes, tornando o sistema mais limpo e sustentável. Sendo também chamada de agricultura urbana, essa expressão foi adotada para ilustrar a utilização de pequenas superfícies situadas dentro das cidades ou em suas respectivas periferias para a produção agrícola e criação de pequenos animais, que podem ser destinados ao consumo próprio ou à venda em mercados locais.

Englobada na agricultura sustentável, a agricultura urbana contribui para: a produção e beneficiamento, de forma segura, de produtos agrícolas (hortaliças, frutas, plantas medicinais, ornamentais) e pecuários (animais de pequeno, médio e grande porte). Esses produtos são utilizados para o consumo próprio, trocas, doações e/ou comercialização, e (re) aproveitam, de forma eficiente e sustentável, os recursos e insumos locais (solo, água, resíduos, mão de obra, saberes, etc.). Os compostos excretados pelos peixes são assimilados pelas raízes das plantas, formando um filtro biológico, que propicia a homeostase de todo o sistema. Sendo assim, os alimentos produzidos apresentam alto valor nutricional, livre de agrotóxicos e outros aditivos químicos.

Quando comparado com sistemas tradicionais de agricultura e aquicultura e por preconizar a reutilização total da água, a aquaponia utiliza volumes baixos de água para seu funcionamento, sendo necessário apenas reposição da água perdida por evaporação e pela evapotranspiração das plantas.

Durante a vida escolar, os alunos apresentam algumas dificuldades para relacionar os conteúdos estudados na sala de aula, de forma contextualizada e integrada, principalmente quando os conceitos estão relacionados às Ciências da Natureza e Matemática. Dentro desse contexto, usando os espaços privilegiados da escola, a justificativa do desenvolvimento desse projeto houve a necessidade da implementação de atividades que propiciem essa reflexão, com ações orientadas para estimular, valorizar e facilitar a compreensão dos conteúdos científicos por parte dos alunos. Sendo assim, a justificativa desse projeto foi desenvolver o pensamento científico, crítico e sustentável dos educandos da 3ª série do EM através da construção, manutenção, análise e avaliação das etapas envolvidas na Aquaponia.

## 2. OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO PROJETO

O objetivo geral do Projeto visou construir um minissistema que foi utilizado (e será no decorrer dos anos posteriores) dentro da escola para que servir de apoio a diferentes disciplinas que compõe o currículo escolar desde a educação infantil até o Ensino Médio, onde este terá um aprofundamento maior nas disciplinas de Química, Matemática, Biologia, Física e na Sociologia.

### 2.1 Objetivos específicos

- Analisar as transformações químicas que ocorrem dentro do meio aquático;
- Proporcionar uma maior integração aluno-professor / aluno-escola;
- Discutir a importância da sustentabilidade;
- Compreender e discutir a importância das bactérias para o meio orgânico e do ciclo do nitrogênio;
- Calcular o pH e a biomassa dos seres vivos envolvidos;
- Avaliar a necessidade de alterar a ração de peixes quanto à nutrição e desenvolvimento das hortaliças;
- Compreender a filtragem biológica da água;
- Assimilar os ciclos biogeoquímicos;
- Organizar tabelas comparativas de medição;
- Construir gráficos para análise dos dados;
- Desenvolver um artigo científico.

### 3. DESENVOLVIMENTO

O cultivo foi desenvolvido por série, com a participação de todos os alunos da 3ª série do EM em todas as etapas. Esses cultivos foram: alface, salsinha, salsa e hortelã. O peixe escolhido para a circulação de nutrientes foi a espécie Tilápia.

Cada turma da terceira série construiu uma horta hidropônica com hortaliças orgânicas (já orientadas pelos professores envolvidos no projeto) dentro de uma cama sustentável de cultivo. Essa cama foi/está interligada por mangueiras a uma caixa d'água, contendo os peixes responsáveis por todo o ciclo do nitrogênio que servirá de nutrientes para a horta.

Para o criadouro de peixes, a escola disponibilizou 2/3 da água de reuso da chuva por ela coletada, e o restante do volume da caixa d'água foi completado com água potável. Alimentados por ração, o metabolismo dos peixes libera na água dejetos ricos em nutrientes, especialmente como fósforo e nitrogênio, que passam por um filtro biológico, também organizado pelos estudantes, onde as bactérias transformam esses nutrientes numa forma química mais adequada para as plantas. Essa água rica em nutrientes é bombeada para parte superior, onde são cultivadas as hortaliças e nutrem os vegetais. As raízes das plantas, ao retirar os nutrientes, purificam a água que retorna por gravidade para o local onde são produzidos os peixes e passam por um processo de aeração. Uma bomba faz a água circular no sistema. Com o auxílio dessa bomba, essa água, que passou a exercer a função de um aquário, que circula e abastece a caixa de hortaliça, exigindo sempre a manutenção do sistema com cálculos e organização de luz; análise e cálculo da quantidade e tipo de nutrientes; análises do pH; controle da pressão e do tempo da bomba para manter a circulação dos nutrientes e avaliação do micro-ecossistema construído. Com isso, os alunos puderam estudar de forma lúdica todo o processo e aplicar os conhecimentos na área de Ciências da Natureza, demonstrando os conhecimentos adquiridos na forma de artigo científico e vídeo demonstrativo.

Conforme o cronograma, os alunos serão orientados para as seguintes ações:

AÇÃO POR QUINZENA	JUN		JUL		AGO		SET		OUT	
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>								
Construção da cama de cultivo.	X									
Análise de pH.		X	X	X	X	X	X			
Cálculo de nitrito e nitrato.		X	X	X	X	X	X			
Mensuração dos cultivos.		X	X	X	X	X	X			
Análise dos dados coletados.		X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração do artigo.		X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboração do Vídeo.		X	X	X	X	X	X	X	x	
Apresentação do vídeo e artigo.										X

Os alunos formaram grupos em que estiveram monitoradas pelos professores envolvidos no projeto cada ação desenvolvida.

O vídeo deve ser elaborado para explicar de forma dinâmica e criativa os resultados do projeto. O tempo para essa apresentação deve ser entre 3 a 5 minutos. Esse vídeo deverá ser entregue à professora de Química junto com o artigo científico elaborado seguindo as normas da ABNT no dia 27/10/2017.

Esse projeto será pontuado como Atividade Complementar, podendo atingir o valor máximo de 9,0 pontos.

Buscando a sustentabilidade, a implementação da Aquaponia utilizou materiais de descarte de obras, como por exemplo, garrafas PET e canos de PVC para cultivar as hortaliças. Cada turma desenvolveu sua cama de cultivo seguindo os conhecimentos de Física, Biologia e dos cursos técnicos do EBEP (Ensino Básico e Ensino Técnico – SENAI) para organizar a melhor forma de obter os benefícios com baixo custo.

Os custos operacionais ficaram por R\$ 297,43, valor referente à compra da Caixa d'água de Polietileno e da bomba submersa Boyu SP-2300 1200 l/h. Todos os outros materiais usados, inclusive as hortaliças, ficaram por conta dos grupos da 3<sup>a</sup> série do EM.

#### 4. RESULTADOS

Este trabalho tem como objetivo apresentar a Aquaponia como uma atividade inovadora no processo de ensino aprendizagem onde foca a temática da sustentabilidade. É um projeto para ser executados todos os anos, com os cultivos diferentes e desenvolvimento dos alunos das 3ª séries do EM a partir de 2017.

No desenvolvimento do projeto na escola, os alunos perceberam que o pequeno ecossistema criado para experimentação contribuiu de forma significativa na compreensão dos seguintes fenômenos:

- QUÍMICOS: Ciclo do nitrogênio; Cálculo de pH de íons nitrito, nitrato e fosfato; Avaliação de Demanda de Oxigênio Dissolvido (DBO); Reações de neutralização de ácidos e bases aquosos; Química Verde.
- BIOLÓGICOS: Ciclo do nitrogênio; Ciclo da água; Ecossistema e suas interferências; Impactos ambientais de produtos químicos; Fisiologia vegetal e animal; Reino Monera; Sustentabilidade e rotação de culturas.
- FÍSICOS: Cálculo do Movimento, das variações e das conservações; Energia e potência associadas aos movimentos, equilíbrios e desequilíbrios; Ambiente e usos de energia; Equipamentos elétricos, aparelhos e geradores.

Além dos conceitos didáticos, os estudantes puderam visualizar o equilíbrio entre produção e meio ambiente de forma sustentável. Foi uma atividade ambientalmente amigável, produziu alimentos naturais e orgânicos e reuniu os melhores atributos da aquacultura e da hidroponia sem o descarte de efluente, nem a necessidade do uso de fertilizantes e adubos químicos.

No decorrer do Projeto, os alunos conseguiram pontuar os seguintes benefícios:

- Produção de hortaliças e peixes em um espaço reduzido.
- Trabalho em equipe para a organização e manutenção dos peixes e hortaliças.
- Hortaliças sem teor de agrotóxico;
- Baixo consumo de água, tendo que repor apenas uma pequena quantidade perdida na evaporação;
- Acesso ao crescimento dos alimentos saudáveis.

Também foram destacados os pontos que devem ser retratados:

- Dependência contínua da energia elétrica para oxigenação da água. Com isso, foi necessário o uso de nobreak para manter essa função de oxigenação dos peixes, caso haja uma queda de energia. Uma proposta de solução para o ano seguinte foi desenvolver um material que utilize energia solar.
- Como a criação da Tilápia é bem adensada, podendo criar até 120 tilápias por m<sup>3</sup>, isso ocasiona de possíveis doenças. Por precaução, foram utilizados apenas 2 peixes para começar o projeto.

## **5. CONCLUSÃO E SITUAÇÃO ATUAL DO PROJETO**

Este projeto trabalhou a área da Preservação Ambiental, pois como ele foi elaborado em caixa d'água, manteve a preservação do ambiente e economizou e reutilizou água. Também fez o uso do espaço não construído da escola, explorando a área que ela oferece aos alunos de forma a incluí-los no ambiente escolar de forma lúdica e sustentável.

Os objetivos do projeto estão sendo alcançados na execução dessa estrutura e desenvolveu nos estudantes a criticidade, o levantamento de hipóteses e a experimentação, pilares importantes e necessários tanto para a área técnica quanto para a Ciência.

Nossa perspectiva é permanecer o Projeto na escola com os alunos da 3ª série dos anos seguintes mantendo a produção de peixes e hortaliças e passando os conhecimentos para o Ensino Fundamental I e II, para que eles cresçam com a vivência e prática da Ciência no dia-a-dia.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Apostila de Aquaponia. Disponível em: <[www.horta.com.br/aquaponia/](http://www.horta.com.br/aquaponia/)>. Acesso em maio.2017

A educação ambiental na escola. Disponível em:<[www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/download/180/174/](http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/download/180/174/)> Acesso em maio.2017

BIALLI, AP & CRUZ, ID. Aquaponia: manual para produção em pequena escala. Disponível em: <[www.aulas.agrarias.ufpr.br/Trabalhos/Manual%20de%20Aquaponia.pdf](http://www.aulas.agrarias.ufpr.br/Trabalhos/Manual%20de%20Aquaponia.pdf)>. Acesso em maio.2017.

## 7. ANEXOS



**Figura 1:** Construção da cama de cultivo. Alunos da 3ª série B.



**Figura 2.** Construção da cama de cultivo. Alunos da 3ª Série A.



**Figura 3.** Interligação das camas de cultivo com a caixa d'água e filtro. Alunos da 3ª série A e B.



**Figura 4.** Manutenção do Projeto. Alunos adaptando o Nobreak para manter a circulação da água na cama de cultivo.



**Figura 5.** Manutenção do Projeto. Aluno sustentando a cama de cultivo.