

O USO DA AQUAPONIA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL SUSTENTÁVEL MULTIDISCIPLINAR DESENVOLVIDO EM ESCOLA PRIVADA DE NATAL, RN, BRASIL.

Alessandro Fábio Fonseca de Oliveira¹

RESUMO

O presente artigo discute o potencial de um sistema de Aquaponia, desenvolvido em ambiente escolar, como recurso didático para instrumentalizar a sensibilização e conscientização ambiental sustentável, com apoio de toda a equipe multidisciplinar unindo as áreas de Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática, desde a Educação Infantil ao Ensino Médio. Entendendo-se nos recursos didáticos instrumentalizados, vinculados e concretizando-se com eficácia e eficiência por meio da metodologia de projetos acadêmicos. O sistema aquapônico foi construído em uma escola privada de Natal, RN, servindo-se de laboratório nas diferentes disciplinas do currículo escolar básico. O referido projeto possibilitou ainda, significativamente, a compreensão de fenômenos físico-químicos e biológicos, fazendo uso da modelagem matemática de forma produtiva e ativa, além de incentivar a formação do ser capaz de viver em equilíbrio com o meio ambiente.

Palavras-chave: Aquaponia, Multidisciplinar, Recurso Didático, Sensibilização Ambiental.

INTRODUÇÃO

A Aquaponia tem por princípio a produção de alimentos saudáveis com uma visão de respeito ao meio ambiente e atendimento às atuais demandas de um mercado consumidor mais consciente e exigente. É uma técnica de produção de alimentos que pode reduzir o consumo de água em até 90%, se comparada aos sistemas convencionais, e promover o reaproveitamento integral do efluente gerado dentro do próprio sistema.

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.

¹ Psicopedagogo Clínico e Institucional pela Faculdade de Natal FAL/RN, affoliveira7@gmail.com.

OBJETIVOS E RELEVÂNCIA DO PROJETO

O objetivo geral

A construção de um sistema de Aquaponia dentro da escola tem como finalidade apoiar atividades em diferentes disciplinas que compõe o currículo escolar desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.

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.

METODOLOGIA

A partir da apresentação do projeto aos estudantes do Ensino Fundamental II e Médio, foram propostas atividades de pesquisa envolvendo o assunto de Aquaponia e de Sustentabilidade Ambiental.

Após a instalação do sistema, foi reservado um período de 40 dias para maturação do sistema e logo em seguida iniciou-se o plantio.

O cultivo foi desenvolvido por série, com a participação de todos os alunos do Ensino Fundamental II e Médio em todas as etapas. Os cultivos foram: Alface, Salsinha, Tomate e Berinjela. O peixe escolhido para a circulação de nutrientes foi a espécie Tilápia Vermelha.

Cronograma de ação, os alunos foram orientados para as seguintes ações:

	Mar		Abr		Mai		Jun		Ago		Set		Out		Nov	
Ação/Quinzena	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Construção da cama de cultivo	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análise de pH		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cálculo de Nitrato e Nitrito.		X		X		X		X		X		X		X		
Mensuração dos cultivos		X	X	X							X	X	X			
Análise dos dados coletados						X	X	X								
Elaboração de relatório.															X	X

Os alunos formaram grupos monitoradas pelos professores envolvidos no projeto para desenvolvimento de cada ação planejada.

DESENVOLVIMENTO

A partir das instalações físicas do sistema, realizada com o suporte técnico do Engenheiro de pesca Luis Henrique Soares, propomos, como projeto multidisciplinar, aos professores do Ensino Fundamental II e Médio para que eles, junto com seus alunos, pudessem desenvolver projetos, tendo como eixo principal a sustentabilidade.

Aos professores foi solicitado que preparasse o planejamento de ações de observações voltados aos parâmetros desenvolvidos pelas suas ciências.

Nesse caso podemos descrever alguns dos parâmetros observáveis no sistema de Aquaponia.

Parâmetros Físico – Químicos

Água

Em um sistema de Aquaponia faz-se necessário que todos os fatores estejam em equilíbrio, e Água é um dos elementos mais importantes e em sua composição há compostos químicos que, em concentração elevada e baixas, podem ser tóxicas para os seres vivos que necessitam dela e ou nela habitem.

Temperatura

A temperatura afeta diretamente o metabolismo de todos os organismos e os peixes, que são heterotérmicos, o aumento ou a baixa da Temperatura provocará um desequilíbrio no metabolismo, o que vai afetar o crescimento, desenvolvimento e reprodução.

Portanto, manter a Temperatura em equilíbrio proporcionará um ambiente adequado para reprodução e crescimento dos peixes.

Independentemente disso, aumentos ou reduções rápidas de temperatura provocam stress, o que compromete o bem-estar. A temperatura está relacionada com outros fatores que promovem alterações da qualidade água.

Oxigênio dissolvido

Promover o equilíbrio desse fator no sistema é fundamental para que os peixes respirem, mas não só, o oxigênio também é indispensável para as raízes das plantas, bactérias e minhocas. Assim fica claro que a quantidade de oxigênio dissolvido influencia a forma como o sistema vai funcionar, isto é, se o sistema não estiver bem oxigenado todos elementos biológicos poderão ter um crescimento reduzido ou mesmo morrerem.

Nitrito

O Nitrito ao ser absorvido pelos peixes provocará um alteração na oxigenação celular. Dessa forma o controle evitará que os peixes entrem em hipoxia, ou seja, fiquem com anemia.

Nitrato

O Nitrato resulta da oxidação do Nitrito.

pH

O fator pH (potencial hidrogeniônico) é uma escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade presente numa determinada solução.

Existe uma escala tolerável para os peixes e podemos controlá-la com utilização de compostos químicos.

Após a verificação de todos os parâmetros envolvidos e descritos anteriormente iniciamos a ativação do filtro biológico. Fase de maturação bioquímica do sistema.

Fase inicial de maturação.

1. Colocar só parte dos peixes, no nosso caso forma colocados apenas 10 unidades.
2. Testar diariamente os níveis de amônia e nitritos. Se estes estiverem muito elevados, fazer uma troca parcial da água.

3. Alimentar os peixes uma vez por dia.
4. Adicionar a amônia pouco a pouco, até obter leituras de 2 – 4 ppm.
5. Anotar a quantidade de amônia adicionada e adicionar diariamente a mesma quantidade até que comece a aparecer nitrito no sistema (pelo menos 0,5ppm). Verificar os valores diariamente, se os valores de amônia se aproximarem de 6 ppm, parar de adicionar amônia até os valores baixarem para 2 – 4 ppm.
6. Quando o nitrito aparecer, reduzir a dose diária de amônia para metade da inicial. Se o nível de nitrito exceder as 5 ppm, parar a adição de amônia até baixar para 2.
7. Uma vez presente o nitrato (5 – 10ppm), e a amônia e nitrito baixarem para zero, podem ser adicionados os peixes. Não adicionar mais amônia.
8. Ajustar o pH para o intervalo 6,8 a 7,0
9. Adicionar as plantas. A adição de bio estimulante à base de algas, ajuda a aclimatizar as plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 executado todos os anos, com os cultivos diferentes e participação ativa dos alunos.

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.

- MATEMÁTICOS: Modelagem Matemática para o acompanhamento do desenvolvimento da fauna e flora por meio de registros em tabelas, gráficos e formação da equação para análise de crescimento.

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 no-break 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 90 Tilápia por m³, isso ocasiona de possíveis doenças. Por precaução, foram utilizados apenas 10 peixes para começar o projeto, até que completasse a maturação, em torno de 40 dias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de Aquaponia escolar é muito rico.

Através do sistema foi possível verificar, in loco, fatores bioquímicos, físicos e relacioná-los por meio da modelagem matemática, objetivando um aprendizado efetivo e sobretudo proporcionar a toda comunidade estudantil uma experiência sustentável.

Em todo o processo foi possível observarmos toda a integração sistemática de fatores físico-químicos e perceber que as bactérias convertem os restos de ração não ingeridos e as fezes dos peixes torna-se alimento para as plantas.

Ainda existe um longo caminho a percorrer relativamente ao reconhecimento da Aquaponia como uma mais-valia, começando por aceitar como produção biológica.

REFERÊNCIAS

BIALLI, AP & CRUZ, ID. Aquaponia: manual para produção em pequena escala. Disponível em: <www.aulas.agrarias.ufpr.br/Trabalhos/Manual%20de%20Aquaponia.pdf>. Acesso em maio 2018.

DIVER, S. (2006). Aquaponics - Integration of hydroponics with aquaculture. National Sustainable Agriculture Information Service, 2006. 28p.

PANTANELLA, E.; CARDARELLI, M.; COLLA, G. et al. (2010). Aquaponics vs. Hydroponics: Production and Quality of Lettuce Crop. XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium, p.887-893.

RACKOY, J.; MASSER, M.; LOSORDO, T. (2006). Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics-integrating fish and plant culture. SRAC Publication, v.454, p.1-16.

FILHO, M.S.P.B. (2000). Qualidade na produção de peixes em sistemas de recirculação de água. São Paulo, SP: Centro Universitário Nove de Julho, 2000.

Apostila de Aquaponia. Disponível em: <www.horta.com.br/aquaponia/>. Acesso em maio 2018.

A educação ambiental na escola. Disponível em:
<www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/download/180/174/>. Acesso em
maio 2018.