MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

FORMULÁRIO IDENTIFICAÇÃO PROJETO

Edital 15/2016 - Modalidade de bolsa:

( ) Extensão–Técnico ( ) Extensão–Superior
( ) Iniciação cientifica–Técnico (x) Iniciação cientifica-Superior

1. Título

Aquaponia: desempenho de três variedades de alface

2. Resumos dos resultados já obtidos

Não se aplica

3. Introdução

A aquaponia é consequência da união de dois sistemas muito conhecidos: a piscicultura e a hidroponia. A partir desta ligação é possível formar dois produtos finais: peixes e vegetais. Ela ocorre em processo sustentável, pois a água é oriunda da captação da chuva, não há troca de água no sistema de produção, pois as substâncias tóxicas excretadas pelos peixes ou oriundas da fermentação da matéria orgânica, são aproveitadas pelas plantas, em sistema de recirculação, com todos os recursos utilizados sendo reaproveitados.

A aquicultura não diz respeito somente a produção de peixes como muitos pensam, mas sim de toda a produção de organismos aquáticos que se da totalmente ou parcialmente em água, abrangendo várias atividades como criação de peixes, moluscos, camarões, algas, rãs, jacarés, entre outros. Assim desempenhando um papel econômico e social de grande importância para contribuição na produção de alimentos, emprego e renda.

4. Objetivos

4.1 Geral:

O objetivo desta proposta é verificar o crescimento de diferentes variedades de alface (*Lactuca sativa*), nas variedades roxa, crespa e lisa, no sistema de aquaponia.

4.2. Específicos:

Os objetivos específicos do projeto consistem, em relação as variedades de alface:

- verificar o crescimento foliar (em centímetros);
- avaliar a massa foliar final (em gramas);
- determinar a altura das alfaces (em centímetros);
- determinar o peso úmido da raiz (gramas);
- determinar o peso úmido das folhas (gramas);
- determinar o tamanho da raiz (centímetros);
- determinar o número de folhas (unidade);

5. Fundamentação Teórica.

A otimização de espaços e recursos naturais levam ao desenvolvimento de sistemas integrados de produção. A integração da aquicultura com a hidroponia, denominada aquaponia, pode se apresentar como uma solução para proporcionar o uso da água mais eficiente, incrementando a produção de peixes e vegetais, sem aumentar o consumo de água, evitando o despejo do efluente da aquicultura em corpos d'água a jusante e fornecendo um fertilizante natural para a planta de cultivo (MARISCAL-LAGARDA et al., 2012). A aquicultura possui um importante papel na diminuição da pressão da pesca e é cada vez mais importante como fonte de proteína animal a nível global. Atualmente, a aquicultura é responsável por metade do pescado consumido no mundo, com a aquicultura superando a pesca extrativa pela primeira vez em 2012; um problema que limita a expansão da aquicultura, do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, é o tratamento de águas residuais ricas em nutrientes. Dependendo das normas ambientais estabelecidas, tratar ou eliminar do efluente estes resíduos, pode possuir um custo elevado e ser ambientalmente prejudicial. Sem tratamento, a liberação de água rica em nutrientes pode levar à eutrofização e hipóxia em a bacia hidrográfica e zonas costeiras localizadas, bem como o crescimento excessivo macroalgas de coral recifes e outros distúrbios ecológicos e

econômicos (FAO 2014). Entre as vantagens da aquaponia, incluem-se o prolongado reuso da água e a integração dos sistemas de produção de organismos aquáticos e plantas, que permitem uma diminuição dos custos (ADLER *et al*., 2000) e melhoram a rentabilidade dos sistemas de aquicultura. Por outro lado, acredita-se que a água derivada da aquicultura, na maioria das vezes, seja deficiente em alguns nutrientes requeridos pelas plantas cultivadas em sistema hidropônico, sendo necessária a suplementação destas (RAKOCY *et al.*, 1989). Com a intensificação da produção em aquaponia, a exigência de espaço nesse sistema acaba sendo inferior ao tradicional, podendo gerar economia nos custos de produção, além da possibilidade de instalação em localidades periurbanas, que garantem maior proximidade com o mercado consumidor, o que diminui custos de armazenamento e transporte. Para que a expansão da aquicultura se dê em bases ambientalmente sustentáveis, o desenvolvimento de sistemas mais eficientes do ponto de vista de uso da água e menores impactos ambientais, deve ser alvo de pesquisas (EMBRAPA, 2013). A validação de tecnologias inovadoras é importante para assegurar o desenvolvimento sustentável da aquicultura brasileira, com base nas Boas Práticas de Manejo (BPMs), partindo-se do pressuposto de que grande parte dos impactos ambientais pode ser evitado ou minimizado por meio do emprego destas práticas (QUEIROZ & SILVEIRA, 2006). Segundo VALENTI (2002), a aquicultura moderna se baseia em três componentes: a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. Assim, para que a atividade se estabeleça, é preciso que algumas condições ambientais sejam respeitadas, e que a produção dos animais aquáticos seja conduzida dentro de parâmetros de qualidade de água especificados pela legislação brasileira. Também é preciso que a qualidade dos efluentes gerados nas pisciculturas/ propriedades seja a melhor possível, a fim de que os impactos ou alterações provocadas nos corpos hídricos a jusante sejam minimizados. Em sistemas de aquaponia, quanto a demanda de nutrientes, há duas categorias de plantas: plantas com baixa demanda de nutrientes que incluem as folhas verdes e ervas (alface, acelga, rúcula, manjericão, hortelã, salsa, coentro, cebolinha e agrião), algumas leguminosas (ervilhas e feijão) e plantas com alta demanda por nutrientes, que incluem tomates, berinjelas, pepinos, abobrinha, morangos e pimentas. Outras plantas folhosas, como repolho, couve, couve-flor e brócolis e plantas bulbificadas, tais como beterraba, inhame, cebolas, rabanete e cenouras, possuem média demanda de nutrientes (FAO, 2014). A troca de água em sistemas aquapônicos fechados é de apenas 2%, e os nutrientes dissolvidos oriundos do metabolismo dos peixes se acumulam em concentrações semelhantes às soluções nutritivas do sistema hidropônico (RAKOCY et al., 2006). Os peixes excretam amônia para a água diretamente através de suas brânquias. As bactérias do gênero *Nitrossomonas* convertem amônia em nitrito, e as do gênero *Nitrobacter* converte o nitrito em nitrato (ESTEVES, 1998, *apud* SCHMOELEER & HERMES, 2015). Os dois primeiros compostos são bastante tóxicos para os peixes; porém o nitrato é relativamente inofensivo, além de ser a forma preferida de nitrogênio orgânico para o crescimento das plantas superiores, tais como os vegetais cultivados na aquaponia (EMBRAPA, 2013).

Morris *et al.* (2011) avaliaram um sistema de recirculação de aquaponia composto por tilápia (*Oreochromis niloticus*) e cultivo de morango, sendo testadas duas densidades de peixe. O objetivo principal era avaliar quais nutrientes estavam em baixa concentração para as plantas, ou seja, em que medida o efluente gerado pelos peixes não atendia às exigências nutricionais do morango. Foi verificado que os íons mais abundantes (nitrato, cálcio, fosfato e potássio) estavam em quantidade suficiente na densidade de 2,0 kg peixe/m³. Como conclusão, os autores verificaram que é possível manter uma pequena criação de peixe para reduzir os custos de uma solução hidropônica suplementar para morangos. No Brasil, está em tramitação um projeto de lei no Senado (Nº 162, de 2015), do senador Benedito de Lira, que pretende dar incentivo a aquaponia. Segundo a proposta, a aquaponia, pelo uso integrado e sustentável dos recursos hídricos na aquicultura e agricultura, seria estimulada por meio de benefícios tais como prioridade de concessão e renovação de outorga de uso de recursos hídricos, isenção de impostos e crédito rural com juros diferenciados.

6. Metodologia

O experimento será desenvolvido na estufa do Laboratório de Aquicultura, do Instituto Federal Catarinense/campus Rio do Sul. Será realizado no período de agosto.2016 a julho.2017; a estrutura consistirá em seis caixas de 2.000 litros cada uma (preenchidas com 1.800 litros de água), já disponíveis no local. Estas caixas serão enchidas de água e sobre elas colocada uma estrutura feita com tambores de 100 litros cortados

ao meio (resultando em 50 litros de volume), enchidos com argila expandida; a água da caixa de 2.000 litros será bombeada, através de uma bomba de porão (12 V, 1.800 litros/hora), acionada por um temporizador, que realizara filtragem de 100% da água de cada caixa, a cada 3 horas (1 hora de funcionamento, 2 horas desligado), de forma a água entrar de um lado e sair por um furo no outro lado do tambor. Serão plantadas 04 unidades, de cada uma das três variedades de alface (roxa, lisa e crespa), com 27 dias de semeadura, na argila expandida destes tambores, que serão pesadas e suas folhas medidas antes do plantio. Após a colheita, serão determinados o crescimento foliar (em centímetros), medindo a maior folha de planta; será avaliado o número de folhas (unidade) e a massa foliar final (em gramas), contando e pesando todas as folas de cada uma das plantas; será determinada a altura das alfaces (em centímetros), medindo da maior folha (extremidade foliar) até o coleto (colo); será determinado o tamanho da raiz (centímetros), medindo do coleto (colo) até o ápice da raiz (maior extremidade radicular). Cada caixa de 2.000 litros será povoada com 40 alevinos de tilápia, 10 alevinos de jundiá cinza (*Rhamdia quelen*), 5 alevinos de carpa comum (*Cyprinus carpio*) e 2 alevinos de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*), todos com peso médio de 2,0 gramas. Estes peixes serão alimentados com ração comercial, extrusada (flutuante), de 32% de proteína bruta, duas vezes ao dia; a taxa de alimentação será determinada com base na temperatura da água e no tamanho médio dos peixes, conforme OSTRENSKY & BOEGER (1998 *apud* HEIN *et all*, 2004), que considera o peso médio e a temperatura para determinar a taxa de arraçoamento. A cada 10 dias será realizada captura e pesagem de 3 a 6 peixes em cada caixa, para verificar o crescimento e recalculo da ração. A densidade final esperada é de 40 kg/caixa de 2.000 litros de água. Todas as caixas receberão aeração contínua, com ar comprimido, oriunda de compressor externo. Considerando que os peixes devem demorar 3 meses para atingir o peso final (aproximadamente 250 gramas), assim que as alfaces fecharem seu ciclo de crescimento (em torno de 28 a 32 dias), serão colhidas, medidas e pesadas e será realizado novo plantio. A qualidade de água será monitorada em intervalos diários (no caso do oxigênio e temperatura), duas vezes por semana (no caso do pH, transparência, amônia, nitrito e nitrato) ou semanalmente (no caso da alcalinidade, dureza e fosfato). Todas as etapas de manejo, pesagem, etc, seguirão as normas das Boas Práticas no Uso de Animais; ao final do experimento, os peixes serão liberados nos tanques do Laboratório de Aquicultura. As alfaces produzidas serão entregues ao refeitório do campus, ou utilizadas para degustação nos Dias de Campo.

7. Impacto econômico e social na resolução de problemas locais e regionais

Uso da água em hidroponia e aquaponia é muito menor do que na produção do solo. Na produção em solo, a água é perdida através de evaporação, a transpiração através das folhas, percolação, escoamento superficial e por absorção por plantas daninhas. No entanto, na aquaponia, o único uso da água é através do crescimento das culturas e transpiração através das folhas. A água é utilizada no mínimo absoluto necessário para o crescimento das plantas, e apenas uma quantidade insignificante de água é perdida por evaporação. Em geral, sistemas aquapônicos utilizam apenas cerca de 10% da água necessária para produzir a mesma planta no solo. Assim, o cultivo sem solo tem um grande potencial para permitir a produção com menor consumo de água.

8. Proposta de transferência do conhecimento desenvolvido para o Arranjo Produtivo Local

Após a conclusão das atividades desta proposta, serão elaborados trabalhos científicos para publicação em eventos locais, regionais e/ou nacionais; todos resultados obtidos e suas conclusões serão apresentadas aos agricultores e piscicultores, através de dias de campo e através da mídia regional (falada e/ou escrita).

9. Processo de Inovação

(x) Inovação Tecnológica
( ) Tecnologia Social
Explique:

A Inovação tecnológica a qual se refere esta proposta, está em acordo com o conceito de Inovação Tecnológica de Processo, ou seja, é a adoção de métodos de produção significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. A inovação sugerida envolve mudanças na organização da produção e na escolha dos insumos. O objetivo do método proposto neste trabalho é processos tecnologicamente aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, e pretendem aumentar a

produção ou eficiência dos produtos já existentes.

10. Impacto no desenvolvimento institucional e do aluno

A relevância desta pesquisa para o IFC consiste em consolidar como um centro de referência em piscicultura no alto vale do Itajaí, caracterizado por desenvolver trabalhos visando a sustentabilidade ambiental e apresentando modelos de produção e pacotes tecnológicos ainda não disseminados na região. Para os estudantes, será uma oportunidade para assimilar e desenvolver um pacote tecnológico novo, permitindo-lhe contato com novas tecnologias, abrindo melhores oportunidades a sua formação pessoal e inserção no mundo do trabalho.

11. Expectativa do projeto na geração de propriedade intelectual

( ) Sim
(x) Não
Qual?

Não se aplica

12. Quantidade e justificativa do número de bolsas solicitadas

Quantidade	Justificativa
(x) Uma	As atividades exigem atenção durante 7 dias semana, por vários meses, inclusive durante o período de férias e é uma oportunidade de despertar a vocação científica.
( ) Duas	

13. Plano de atividades a serem realizadas pelo <u>aluno Bolsista 01</u>

Nº	Atividades planejadas	2016					2017						
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
01	Revisão bibliográfica (bolsista)	x											
02	Montagem da estrutura física e aquisição dos insumos		x	x									
03	Povoamento dos peixes				x								
04	Plantio das alfaces				x		x		x				
05	Colheita das alfaces					x		x		x			
06	Coleta de dados (alface, água e peixes)				x	x	x	x	x				
07	Elaboração do relatório parcial							x					
08	Análise dos dados coletados									x	x		
09	Elaboração do relatório final											x	x

14. Identifique as parcerias e/ou convênios que compõem o projeto, se houver

Este trabalho será desenvolvido por solicitação e em parceria com a ADEMAVIPI (Associação para o Desenvolvimento do Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada), que foi fundada em 17 de agosto de 2006, é uma entidade representativa, sem fins lucrativos, e atualmente congrega 11 Associações Municipais de Piscicultura (municípios de Pouso Redondo, Agrolândia, Taió, Mirim Doce, Ituporanga, Presidente Getúlio, Trombudo Central, Petrolândia, Rio do Campo, Rio do Oeste, Braço do Trombudo, Aurora) e possui como objetivo estimular o desenvolvimento da atividade de piscicultura e a organização dos produtores e da produção de peixes no Alto Vale do Itajaí. A COOPERMAVIPI (Cooperativa dos Piscicultores do Modelo de Piscicultura Integarda do Alto Vale do Itajaí), que atualmente possui 25 sócios, com quadro prestes a expandir para 50 sócios, tambem será parceira no projeto.

15. Orçamento Detalhado e Financiamento – com indicação da contrapartida do IFC.

	Item	especificação	Unid.	Quant.	R$/Unid.	Total	Situação
MATERIAL DE CONSUMO	Caixa de agua	em fibra de vidro; 2.000 litros de volumo total.	unid.	6	745,00	4.470,00	Instalada -CNPq
	Timer	programação de minuto em minuto; digital.	unid.	6	45,00	270,00	Adquirido- CNPq
	Bomba de porão	em plástico resistente; eixo em inox; 12 volts; vazão de 300 a 500 GPH. Frete incluso.	unid.	6	79,00	474,00	Adquirir - IFC/RSL
	Bombona	Plástico; volume de 100 a 200 litros.	unid.	3	65,00	195,00	Adquirir - IFC/RSL

	Item	especificação	Unid.	Quant.	R$/Unid.	Total	Situação
MATERIAL PERMANENTE					-	-	
					-	-	
					-	-	
					-	-	
					-	-	

16. Descrever a infraestrutura existente para a execução do projeto.

Com exceção da bolsa de Iniciação Cientifica, os demais materiais, animais, instalações, equipamentos e reagentes já estão disponíveis no Laboratório de Aquicultura e fazem parte das atividades de ensino, pesquisa e extensão do NUPA-AVI (Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura) e do GEPAq-AVI (Grupo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura do Alto Vale do Itajaí). Alguns itens precisam ser adquiridos para reposição, devido a desgastes ou consumo ao longo do projeto.

17. Limitações e Dificuldades

- condições climáticas extremas, que possam influenciar no desenvolvimento dos peixes;
- intempéries climáticas que podem danificar a estufa ou parte da estrutura de apoio;
- impossibilidade no fornecimento das rações, por parte da associação de piscicultores;
- indisponibilidade de alevinos;
- falhas no fornecimento de energia elétrica para os sistemas de recirculação de água e oxigenação dos tanques onde estão alojados os peixes.

18. Referências

ADLER, P.R.; HARPER, J.K.; WADE, E.M.; TAKEDA, F & SUMMERFELT, S.T. (2000). Economic analysis of an aquaponic system for the integrated production of rainbow trout and plants. International Journal of Recirculating Aquaculture, 1(1):15-34.

BRASIL. PROJETO DE LEI DO SENADO nº 162, de 2015. Disponível em < http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/120358>. Acessado em 10.fev. 2016

EMBRAPA. Aquicultura: manejo e aproveitamento de afluentes. Brasil, 2013. 26 p.

FAO. Small-scale aquaponic food production Integrated fish and plant farming. Roma, 2014. 4p.

MARISCAL-LAGARDA, M. M.; PÁEZ-OSUNA, F.; ESQUER-MÉNDEZ, J. L.; GUERRERO-MONROY, I.; DEL VIVAR, A. R.; FÉLIX-GASTELUM, R. Integrated culture of white shrimp (Litopenaeus vannamei) and tomato (Lycopersicon esculentum Mill) with low salinity groundwater: management and production. Aquaculture, Amsterdam, v. 366-367, p. 76-84, 2012.

MORRIS, V. R.; ALVARIÑO, J. M. R.; DURAN, J. M. Aquaponics: integrating fish feeding rates and íon wastes production for strawberries hidroponics. Spanish Journal of Agricultural Research, Madrid, v. 9, n. 2, p. 537-545, 2011.

RAKOCY, J. E.; MASSER, M. P.; LOSORDO, T. M. Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics-integrating fish and plant culture. Texas: Southern Regional Aquaculture Center, Texas A & M University, 2006. (SRAC Publication No. 454).

RAKOCY, J.E.; HARGREAVES, J.A. & BAILEY, D.S. (1989). Effects of hydroponics vegetable production on water quality in a closed recirculating system. Journal World Aquaculture Society, 20 (3):64A.

SCHMOELLER, Josué Rubens; HERMES, Cesar Ademar. Monitoramento nictimiral de parametros nitrogenados em viveiro de piscicultura no modelo MAVIPI durante o inverno. VIII MICTI: Santa Rosa do Sul. 2015.

VALENTI, W. C. Agricultura sustentável. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12., 2002, Vila Real, Portugal. Anais... Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002. p. 111-118.

QUEIROZ, J. F. de; SILVEIRA, M. P. Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aqüicultura. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 14 p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 12).