Desafio Jovem Engenheiro

Desafio Final

União Calculênica pt. II

Brenda M. M. Pinotti, Edgar da Silva Belo Neto,

Rahilly Machado e Manuele S. Christófalo

Desafio Final

Identificar uma oportunidade de negócios que ainda não foi explorada na sua região que envolva no mínimo três áreas diferentes de engenharia. Além de fazer uma propaganda para o projeto através do Youtube.

- INTRODUÇÃO -

O grupo União Calculênica propõe a rizipiscicultura como oportunidade de negócio. Ela consiste no cultivo do arroz irrigado por inundação, consorciado com a produção do peixe, em um uso racional do solo e da água. Data-se que a técnica vem sendo utilizada desde a China Antiga (cerca de 400 a.C.), empregando diferentes espécies de carpa através de um modelo que se aproxima ao sugerido atualmente.

- O QUE É RIZIPISCICULTURA -

A rizipiscicultura caracteriza-se por ser um sistema autossustentável de tecnologia limpa que combina a plantação de arroz inundada com a criação de peixes. Tal processo inibe o uso de agrotóxicos, reduz a necessidade de maquinário, conserva o meio-ambiente e aumenta a renda por área. A rizipiscultura é uma ótima alternativa pois reduz os custos da lavoura de arroz já que o peixe prepara a terra para o cultivo, recicla a matéria orgânica e sementes de plantas invasoras contidas no solo. O peixe também consome larvas de insetos, caramujo, bicheira da raiz do arroz (gorgulho-aquático), sementes de arroz perdidas na colheita e restos culturais da lavoura que são focos de fungos. Vale ressaltar que o peixe não consome a cultura arrozeira. Além disso, a adição da renda gerada pelo comércio písceo é importante, e é útil na formação da nova lavoura, em um momento de pouca disponibilidade de recursos.

- DIFERENCIAL DO PRODUTO -

Um dos produtos obtidos, a partir desta modalidade de cultivo, é o arroz orgânico. Portanto, não há uso de agrotóxicos, fertilizantes agrícolas ou outros defensivos. Assim, o valor agregado à venda é superior ao do produto comercializado comumente nos supermercados, compensando a safra menor em comparação ao arroz irrigado sem o peixe.

- CONDIÇÕES PARA A RIZIPISCICULTURA -

Para que o cultivo do arroz em consórcio com o peixe seja realizado de forma eficiente, algumas condições devem ser garantidas: água de boa qualidade, preferencialmente por gravidade (evitando bombeamento); terreno não totalmente plano; e solo adequado ao plantio do arroz, ou seja, evitar solos arenosos, com excesso de matéria orgânica ou sujeitos a enchentes.

- DIFERENCIAL DA REGIÃO -

A região escolhida foi a Região Administrativa de Bauru (na qual vivemos), que é composta por 39 municípios. A decisão se baseia no claro potencial agropecuário do local, visto que este é um polo do setor agroindustrial no estado de São Paulo. Além do fato, a área apresenta 18 cidades com uma média de expansão maior que a média paulista, constituindo assim um forte mercado consumidor em ascensão.

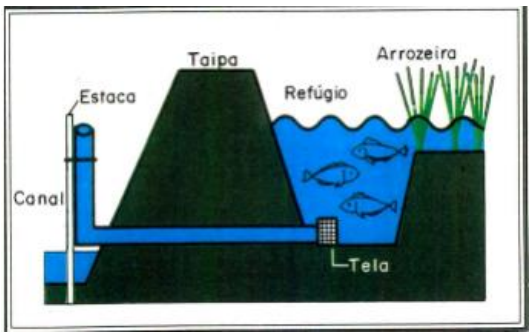
Não obstante, os fatores climáticos e topográficos exigidos pela cultura são presentes na área, tornando-a uma excelente localidade para a estruturação deste negócio. Deste modo, mesmo possuindo todas as condições para a fundação do empreendimento, ele ainda possui uma grande margem de crescimento.

- IMPLANTAÇÃO E FUNCIONAMENTO –

Para a implantação da Rizipiscicultura, faz-se necessária a adoção de alguns procedimentos de forma a garantir seu total funcionamento: o solo deve estar nivelado, necessita-se de uma demarcação da área de plantio, e os locais de escoamento e abastecimento devem estar definidos.

- **Quanto à estrutura:** Os refúgios[1] devem ser construídos fora dos quadros[2], para não haver desperdício da área de plantio. Esses quadros devem ser feitos à base de taipas reforçadas e compactadas com o aproveitamento da terra que foi retirada na escavação dos refúgios, com uma altura de 50 a 80 cm.
- **Quanto ao abastecimento e drenagem:** O abastecimento e a drenagem de cada quadro deverão ter água independente; quando isso não ocorre, pode-se abastecer um quadro com água oriunda de outro. A drenagem deve ser total em cada tabuleiro, incluindo no refúgio, para que se faça a despesca[3] com facilidade e de forma completa. Os canais de abastecimento e drenagem devem ser munidos de tubos PVC de 100 mm de diâmetro, com tela de proteção, para evitar a fuga dos peixes e a entrada de predadores nos tabuleiros. O escoamento da água dos refúgios pode ser feito através de cotovelo móvel de PVC. Após os canais de abastecimento e drenagem estarem prontos, deve ser realizado o plantio do arroz normalmente.
- **Quanto à alimentação dos peixes:** Nos primeiros meses a alimentação é suplementar, quatro vezes ao dia (duas vezes pela manhã e duas vezes à tarde), desde que não passe das dezessete horas. Os peixes irão encontrar 50% de sua alimentação nas canchas infiltradas no arroz, ou seja, ervas daninhas, capim, insetos, algas, de modo que a ração passa a ser uma alimentação complementar para produzir em média três toneladas por hectare. Caso o agricultor tenha o peixe como uma produção secundária para controle da cultura, isto é, para combater os insetos e ervas daninhas, não há necessidade de colocar ração, pois os peixes irão encontrar alimento suficiente na plantação.

- **Quanto à colheita:** O momento adequado para efetuar-se a colheita é determinado pelo teor de umidade dos grãos, levando-se em conta as características da ceifa. Para a colheita, deve-se baixar o nível da água, permanecendo com 15 cm de profundidade, de preferência à noite, para que o solo tenha condições favoráveis e sustentação. Com esta quantidade de água, os peixes permanecem nos quadros e também nos refúgios, sem causar problema algum, pois escapam da colhedora. Logo após o processo, eleva-se a água o máximo possível (50 a 80 cm). O agricultor deve tomar cuidado nos primeiros quinze dias com a água, pois os restos culturais entram em decomposição e consomem oxigênio, competindo com os peixes. Pode ocorrer morte dos peixes, por isso é importante deixar a água circular nos primeiros dias.
- **Quanto à espécie de peixe:** Normalmente em cultivos de rizipiscicultura utiliza--se 4 diferentes espécies de carpa: a Carpa Húngara (*Cyprinus carpio*), responsável por preparar o solo e se alimentar de possíveis pragas, como insetos; a Carpa Capim (*Ctenopharyngodon idella*), responsável por se alimentar de plantas superiore, além de poder ser comercializada para o consumo; a Carpa Prateada (*Hypophthalmicthys molitrix*) e a Carpa Cabeça Grande (*Aristichthys nobilis*), ambas responsáveis filtração de plânctons. Entretanto, para uma melhor adaptação com as condições geoclimáticas da região, tais espécies podem ser substituídas por tilápias e lambaris.



Exemplificação de sistema para aplicação da Rizipiscicultura. À direita: esquematização dos quadros. Acima: esquematização dos canais.

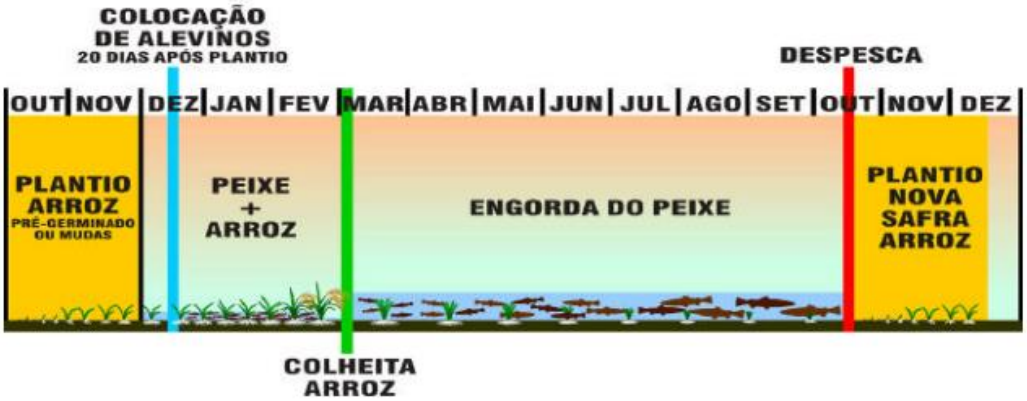
1- Refúgio: é um local mais profundo dentro do quadro onde não é plantado arroz. Serve como abrigo aos peixes quando for necessário o rebaixamento da água por ocasião da colheita e/ou despesca.

2- Quadros: área delimitada exclusiva para a plantação do arroz.

3- Despesca: momento em que o peixe é retirado da área de plantação e é levado ao refúgio.

- CALENDÁRIO -

Para iniciar o cultivo, o solo deve ser nivelado, estruturas reforçadas de taipa devem ser construídas para delimitação e necessita-se de um refúgio para os peixes. O arroz pré-germinado deve ser semeado entre outubro e dezembro, dentro dos parâmetros agroclimáticos da região. Após 20 a 30 dias da germinação do arroz, faz-se necessário adicionar alevinos (estágio embrionário dos peixes) ao quadro. Durante os meses de verão, a lavoura arrozeira e o poli cultivo de carpas convivem harmoniosamente. Ao fim do verão, ocorre o declínio do nível da água e a colheita do arroz. Nesta fase os peixes sobrevivem no refúgio do quadro. Após a colheita, o nível da água sofre uma elevação permitindo que os peixes possam consumir a resteva[1] na totalidade do quadro. Os peixes habitam este quadro por aproximadamente oito meses, aproveitando como alimento a resteva do arroz, o plâncton formado naturalmente na água e os alimentos do lodo (bentônicos, sementes de invasoras e larvas de insetos). Nestes meses reduz o banco de sementes invasoras do solo, e ocorrem o preparo e a fertilização da terra através da ação e o crescimento dos peixes. No mês de outubro ocorre o recolhimento dos peixes adultos e a semeadura da nova safra de arroz, reiniciando o ciclo. Segue exemplo de calendário:



*Agosto/Setembro	Elaboração e implantação projeto
* Outubro	Preparo e sistematização do solo
* Novembro	Plantio do arroz
* Dezembro	Colocação de alevinos
* Janeiro	Peixe junto com o arroz
* Fevereiro	Peixe junto com o arroz
* Março	Peixe na lavoura e colheita do arroz
* Abril	Peixe na resteva, adubação água
* Maio	Peixe na resteva, adubação água
* Junho	Peixe na resteva
* Julho	Peixe na resteva
* Agosto	Peixe na resteva, adubação
* Setembro	Peixe na resteva, adubação
* Outubro	Despesca
* Novembro	Plantio do arroz
* Dezembro	Colocação de novos alevinos
Segue-se o processo continuamente.	

1- Resteva: parte basilar dos cereais que fica presa aos terrenos de cultura depois da ceifa.

- ÁREAS DA ENGENHARIA ENVOLVIDAS -

O projeto envolve sumariamente três áreas da engenharia:

- **Engenharia Ambiental:** voltada para atividades de desenvolvimento econômico sustentável, a área aborda condições ambientais por meio de técnicas que minimizem os efeitos dos refugos e subprodutos resultantes dos processos industriais. No caso da rizipiscicultura, o fato torna-se evidente através da utilização do peixe, que inibe os fertilizantes e outros processos químicos, mantendo a preservação do solo e da água na região.

- **Engenharia Agrícola:** caracterizada pela implantação e administração de técnicas e equipamentos para a produção agrícola, a área busca soluções eficazes que visem melhorar essa produção, além de visar impedir o esgotamento do solo. Dessa forma, a rizipiscicultura está intrinsicamente relacionada com a Engenharia Agrícola, pois dividem os mesmos objetivos.

- **Engenharia de Aquicultura:** é o conjunto de técnicas e conhecimentos usados na criação de organismos aquáticos em cativeiro. A área envolve o projeto, execução e supervisão da criação de peixes e outras criaturas aquáticas. Desta forma, a rizipiscicultura depende da Engenharia de Aquicultura, pois utiliza da criação de peixes em todo seu processo.

- ANÁLISE ECONÔMICA –

1- ANÁLISE FINANCEIRA

Para uma recomendação sólida de um novo sistema de produção deve ser feita uma comparação com os sistemas existentes e uma avaliação de suas vantagens e viabilidade econômica. Deste modo, analisamos e comparamos os sistemas de produção de arroz irrigado convencional e a rizipiscicultura. A apresentação dos dados segue os seguintes conceitos:

- **Valor de Produção (VP):** Calculado a partir da média de produção de arroz irrigado nos dois sistemas propostos multiplicado pelo valor do preço mínimo para uma classificação padrão do arroz. Em outras palavras, é o valor do arroz e do peixe que serão produzidos.

- **Custos Diretos (CD):** Calculado pelo somatório de custos variáveis envolvidos nos dois sistemas. Em outras palavras, é o custo da manutenção da lavoura.

- **Depreciações (DP):** Calculado pelo somatório dos fatores anuais de depreciação real dos equipamentos utilizados em seu potencial técnico nos dois sistemas propostos. Em outras palavras, compreende o preço dos equipamentos com base em sua vida útil.

- **Valor Agregado Liquido (VAL):** Apresenta o resultado econômico dos sistemas, possibilitando uma avaliação sólida. Em outras palavras, compreende o ganho final menos as despesas, ou seja, o lucro.

***Os dados a seguir foram retirados diretamente do relatório "Manual Prático de Rizipiscicultura", produzido pela Unipampa.*

1.A- VALOR DE PRODUÇÃO DE CADA SISTEMA POR HECTARE:

		Convencional	Rizipiscicultura
Arroz	Kg/ha	5100	6500
	R$/Kg	0,20	0,24
	Total (R$)	1074,00	1560,00
Peixe	Kg/ha	-	1000
	R$/Kg	-	1,00
	Total (R$)	-	1000,00
Valor da Produção (R$)		1074,00	2560,00

Salienta-se o preço pago ao produtor pelo arroz na rizipiscicultura ser mais alto devido a classificação do produto ser melhor principalmente pela ausência de arroz vermelho. O preço utilizado para o peixe é um parâmetro básico de venda no atacado deste produto.

1.B- CUSTOS DIRETOS DE CADA SISTEMA POR HECATARE:

		Convencional	Rizipiscicultura
Sementes	Kg/ha	300	150
	Total (R$)	120,00	60,00
Ureia	Kg/ha	70	70
	Total (R$)	26,00	26,00
Adubação	Kg/ha	170	170
	Total (R$)	51,00	51,00
Preparo do Solo		63,00	20,00
Irrigação		56,00	67,00
Entaipamento		20,00	-
Secador		75,00	156,00
Armazenagem		43,00	62,00

Defensivos		62,00	-
Aviação Agrícola		23,00	11,00
Camionete Leve		7,00	7,00
Administração		25,00	12,00
Manutenção das Máquinas		97,00	-
Funrural		29,00	69,00
Alevinos		-	320,00
Gás (para o canhão de água)		-	69,00
Transporte Externo		16,00	23,00
Mão de Obra		158,00	173,00
Finanças		52,00	63,00
Total dos Custos (R$)		923,00	1128,00

Vale destacar os seguintes dados:

- Preço da ureia: R$370,00/ton
- Preço do adubo: R$ 300,00/ton
- Preço da mão de obra: R$ 14,76 a jornada

1.C- DEPRECIAÇÕES POR HECTARE

	Convencional	Vida Útil	R$/ha	**Rizipiscicultura**	Vida Útil	R$/ha
Tratores	1000,00	20	50,00	-	-	-
Equipamentos	212,00	10	21,00	-	-	-
Colheitadeiras	600,00	20	30,00	450,00	20	23,00
Bomba	62,00	15	4,00	62,00	15	4,00
Sistematização	-	-	-	250,00	15	17,00
Canhão	-	-	-	175,00	10	18,00
Camionete Leve	300,00	10	30,00	300,00	10	30,00
Total das Depreciações (R$)			135,00	1128,00		91,00

Para o cálculo das depreciações foi tomado como base o maquinário tecnicamente recomendado dentro da sua eficiência máxima.

1.D- ANÁLISE FINAL POR HECTARE

	Convencional	**Rizipiscicultura**
Valor da Produção	1074,00	2560,00
Custos Diretos	923,00	1128,00
Depreciações	135,00	91,00
Valor Agregado Líquido (R$)	16,00	1343,00

A partir dos dados mostrados acima podemos concluir que:

1- O valor de produção da rizipiscicultura é superior ao convencional devido à melhor classificação do arroz, pela ausência de arroz vermelho, e pelo aumento de produção no sistema, além da comercialização do peixe.

2- O sistema rizipiscicultura tem custos diretos mais altos que o convencional pois deve-se manter água no quadro o ano todo e necessitamos comprar alevinos.

3- A depreciação foi menor na rizipiscicultura que no convencional devido à redução dos maquinários utilizados.

4- Através da análise final do Valor Agregado Liquido podemos concluir que o sistema rizipiscicultura é **economicamente superior** ao sistema convencional.

2- ANÁLISE DE MERCADO

A análise de mercado é fundamental para determinar o sucesso do negócio. Sendo assim, dados apontam que a média per capita de consumo de arroz no Brasil é de 34 Kg/ano e a região sudeste é a que mais consome em volume no país, conforme a Associação Brasileira da Indústria do Arroz. Além disso, pesquisas do IBGE apontam que o consumo médio de peixe per capita no Brasil é de 9,5 Kg/ano.

Portanto, ambos os produtos apresentam pleno potencial de serem absorvidos pelo mercado, além de a procura por orgânicos crescer cerca de 20% ao ano, segundo dados do Conselho Brasileiro de Produção Orgânica, sendo prevista uma movimentação de mais de 36 bilhões de dólares até 2023.

- ANÁLISE SOCIAL –

Na atual conjuntura, o cenário pandêmico reduziu a renda de boa parte da população brasileira. Somado a isso, o aumento do dólar e as menores safras obtidas pelos principais produtores de arroz do mundo tornaram o preço deste produto inflacionado. Desta forma, o projeto, ao ser implantado em pequenas propriedades rurais, contribui tanto para aumentar a renda dos pequenos produtores quanto para diminuir o preço de uma das bases alimentares do país: o arroz.

- ANÁLISE AMBIENTAL -

O empreendimento é uma ótima forma de tornar o cultivo sustentável, visto que o uso dos peixes prepara o solo para as próximas safras, inibindo assim o uso de agrotóxicos, fertilizantes e outros químicos agrícolas. Deste modo, a bacia hidrográfica da região não é contaminada.

Além do fato, o projeto utiliza menos maquinário para se manter funcionando, evitando a emissão de gases estufa, decorrentes da queima de combustíveis fósseis, a erosão e o empobrecimento do solo, provocados pelos equipamentos de grande porte.

- LINK PARA O VÍDEO PROPAGANDA -

Segue o link: https://www.youtube.com/watch?v=_HmxE3qXifY

- BIBLIOGRAFIA -

- https://gia.org.br/portal/wp-content/uploads/2013/11/PRODUTO-FINAL-PISCICULTURA.pdf
- https://www.docsity.com/pt/manual-pratico-de-rizipiscicultura/4848113/
- https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/129271/000549764.pdf?sequence=1
- https://www.unimonte.br/blog/20-tipos-cursos-de-engenharia-que-voce-pode-escolher/
- https://guiadoestudante.abril.com.br/universidades/conheca-os-34-tipos-de-engenharia-que-existem/
- https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/economia/2019/08/697795-brasileiro-consome-34-quilos-de-arroz-por-ano-diz-pesquisa.html#:~:text=O%20consumo%20per%20capita%20de,%C3%A9%20de%2034%20quilos%2Fano
- Professores: José Alceny Ribeiro Júnior - Biologia (Formado na UEL) e Márcio Francisco Martins - Geografia (https://www.linkedin.com/in/marcio-francisco-martins-824086142/)