SÃO PAULO TECH SCHOOL

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PESQUISA E INOVAÇÃO

SPRINT 01

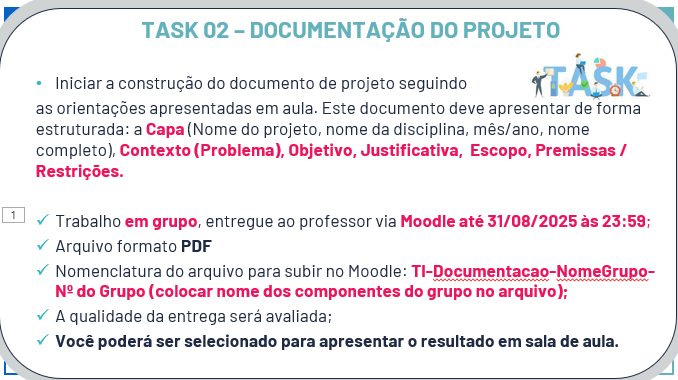
|  |  |
| --- | --- |
| Andrei Sato | [RA 04252015] |
| Andreia Miyuki Kubota | [RA 04252014] |
| Deivid Duarte Oliveira | [RA 04252007] |
| João Ricardo Jortieke Junior | [RA 04252002] |
| Maria Maia | [RA 04252011] |
| Pedro Augusto L. Rodrigues | [RA 04252020] |
| Victor Gastardeli | [RA 04252050] |

**Controle de Temperatura aplicado à** **Truticultura:**

**Proposta para aumento das taxas de reprodução e engorda**

SÃO PAULO/SP

Ago./2025



**CONTEXTO**

1. Um texto dissertativo que apresenta o cenário onde o projeto está inserido;

2. Apresentar dados e fatos relevantes ao tema;

3. Apresentar o: PROBLEMA, NECESSIDADE e/ou OPORTUNIDADE que será endereçado.

BIOLOGIA:

Preliminarente, temos que contextualizar o produto alvo, ou seja, a truta arco-íris (Oncorhynchus mykiss), que deve o seu nome às numerosas manchas coloridas da sua pele, sendo uma das principais espécies cultivadas em água doce.

Apesar de ser um peixe originário dos rios do hemisfério norte, como Estados Unidos e Canadá, se encontram distribuídos por todo o globo, sendo uma espécie considerada um peixe de aquicultura[[1]](https://brc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fjoao_jortiekejr_sptech_school%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F8b78c7cd7b3043c88b0be1c75ba86c79&wdenableroaming=1&wdfr=1&mscc=1&wdodb=1&hid=5BACBEA1-405D-9000-A52A-DD73B48591ED.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&usid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&ats=PairwiseBroker&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=OWA-NT-Mail.Sharing.DirectLink.Copy&wdhostclicktime=1755980424592&afdflight=98&csiro=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_ftn1).

Em relação à sua história no Brasil, teve sua primeira aparição em maio de 1913, chegando ao Rio de Janeiro uma remessa de embriões da truta-arco-íris. Houve uma perda significativa em relação aos ovos que, atingiu cerca de metade dos ovos, devido às condições precárias da viagem. A incubação dos embriões restantes foi feita instalando-se um sistema refrigerador, assim, foi possível manter a água das incubadoras numa temperatura constante entre 20°C e 21°C, resultando na obtenção de 150 alevinos[[2]](https://brc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fjoao_jortiekejr_sptech_school%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F8b78c7cd7b3043c88b0be1c75ba86c79&wdenableroaming=1&wdfr=1&mscc=1&wdodb=1&hid=5BACBEA1-405D-9000-A52A-DD73B48591ED.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&usid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&ats=PairwiseBroker&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=OWA-NT-Mail.Sharing.DirectLink.Copy&wdhostclicktime=1755980424592&afdflight=98&csiro=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_ftn2), provando ser viável a eclosão de ovos de trutas no Rio de Janeiro.

As larvas de truta são cultivadas em tanques circulares de fibra de vidro ou concreto, que garantem uma corrente constante e uma distribuição equilibrada das larvas. As larvas nascem com um saco vitelino, que possui todos os nutrientes essenciais para seu crescimento inicial. Após a absorção desses nutrientes, os alevins nadam até a superfície em busca de alimentos e para iniciarem o processo de ajuste da bexiga-natatória. Eles são, então, submetidos a uma dieta rica em proteínas, vitaminas e óleos, utilizando flocos de tamanho muito pequeno (alimentação específica). Nos estádios iniciais, a alimentação à mão é incentivada para prevenir a sobrealimentação.

Alimentos compostos por pequenos granulados são fornecidos até que atinjam um peso de 50g. Nesse estágio, os jovens são transferidos para unidades de crescimento, utilizando jaulas flutuantes que podem ser colocadas em lagos ou, na maioria das vezes, em viveiros situados ao longo de um rio. Estes viveiros, de formato retangular e construídos em betão, operam de duas maneiras: por escoamento contínuo, em um sistema aberto onde a água do rio flui pela instalação por um canal, ou por recirculação, em um sistema fechado que faz a água circular e ser reciclada nos tanques, ou ainda em um sistema de recirculação parcial. A recirculação proporciona a vantagem de possibilitar o controle da temperatura da água durante todo o ano, o que reduz significativamente os efluentes liberados no meio ambiente.

Com isso, temos a introdução da truticultura no Brasil, tendo como principal espécie a truta arco-íris (Oncorhynchus mykiss). Esta atividade consolidou-se como uma importante alternativa econômica para comunidades rurais de regiões serranas, impulsionada pelo alto valor agregado do peixe. Entre 2008 e 2010, por exemplo, o setor registrou um crescimento expressivo de 40% na produção em tanques.

Além disso, a truta arco-íris, a mais usada no Brasil como salmonada, surgiu como alternativa para o salmão no país, porque se desenvolve em água doce (apesar de ter a capacidade de se adaptar à água salgada) e em temperaturas mais amenas, de 10°C a 20°C.

A viabilidade e a lucratividade da criação de trutas estão intrinsecamente ligadas a um fator crítico: a qualidade e a temperatura da água. Conseguinte, é necessária uma grande quantidade de água corrente, fria e de alta qualidade, disponível predominantemente em regiões montanhosas.

[[1]](https://brc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fjoao_jortiekejr_sptech_school%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F8b78c7cd7b3043c88b0be1c75ba86c79&wdenableroaming=1&wdfr=1&mscc=1&wdodb=1&hid=5BACBEA1-405D-9000-A52A-DD73B48591ED.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&usid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&ats=PairwiseBroker&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=OWA-NT-Mail.Sharing.DirectLink.Copy&wdhostclicktime=1755980424592&afdflight=98&csiro=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_ftnref1) “Peixe de aquicultura é aquele cultivado de forma controlada e artificial em espaços confinados, como tanques, viveiros ou sistemas de recirculação, em vez de ser pescado no ambiente natural” Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/aquicultura>

[[2]](https://brc-word-edit.officeapps.live.com/we/wordeditorframe.aspx?ui=en-US&rs=en-US&wopisrc=https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%2Fpersonal%2Fjoao_jortiekejr_sptech_school%2F_vti_bin%2Fwopi.ashx%2Ffiles%2F8b78c7cd7b3043c88b0be1c75ba86c79&wdenableroaming=1&wdfr=1&mscc=1&wdodb=1&hid=5BACBEA1-405D-9000-A52A-DD73B48591ED.0&uih=sharepointcom&wdlcid=en-US&jsapi=1&jsapiver=v2&corrid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&usid=2bdc6d35-a6e8-e8db-bbea-1c214e989e5c&newsession=1&sftc=1&uihit=docaspx&muv=1&ats=PairwiseBroker&cac=1&sams=1&mtf=1&sfp=1&sdp=1&hch=1&hwfh=1&dchat=1&sc=%7B%22pmo%22%3A%22https%3A%2F%2Fbandteccom-my.sharepoint.com%22%2C%22pmshare%22%3Atrue%7D&ctp=LeastProtected&rct=Normal&wdorigin=OWA-NT-Mail.Sharing.DirectLink.Copy&wdhostclicktime=1755980424592&afdflight=98&csiro=1&instantedit=1&wopicomplete=1&wdredirectionreason=Unified_SingleFlush#_ftnref2) Alevinos são peixes jovens, que acabaram de sair dos ovos e já reabsorveram o saco vitelino, ou seja, a reserva de nutrientes que os mantém vivos após a eclosão. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59944353/alevinos-sao-a-semente-da-piscicultura-mostra-curso-de-videoaula-da-embrapa>

FONTE: <https://www.peixebr.com.br/#:~:text=A%20piscicultura%20gera%20cerca%20de,e%20outras%20esp%C3%A9cies%20com%205%25>.

A truta arco-íris (Oncorhynchus mykiss), peixe da família do salmão, originária do oeste da América do Norte, foi introduzida no Brasil na década de 50, por iniciativa do Ministério da Agricultura, com objetivo de oferecer alternativa de pescado para os moradores de beira-rio de regiões serranas, pobres em fauna aquática nativa. Esta espécie foi introduzida em ecossistemas naturais e se adaptou bem às regiões serranas do sul e sudeste. No Brasil, entre 2008 e 2010, houve um crescimento de 40% na produção de trutas em tanques. Foram produzidas 3660 toneladas de truta em 2008, 4381 tons em 2009 e 5122 tons em 2010 (BRASIL, 2012). Por ser uma espécie de alto valor agregado, a criação de trutas em tanques passou a ser uma alternativa de renda para comunidades rurais de regiões serranas. A qualidade da água é considerada um dos fatores principais na criação de peixes (ASSAD; BURSZTYN, 2000), o que acaba por limitar as localidades passíveis de implantação de empreendimentos de piscicultura. No caso específico das trutas, para uma criação ser lucrativa, é necessária grande quantidade de água corrente de baixa temperatura e de boa qualidade, que é disponível, em sua grande parte, em regiões montanhosas. No entanto, a maioria destas regiões são localizadas em áreas de preservação ambiental com rios de primeira ordem, caracterizados por baixa vazão, baixa concentração de nutrientes e maior vulnerabilidade a disturbios externos

FONTE: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/17433>

MERCADO INTERNO E PRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior comprador de salmão chileno, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e do Japão. Aproximadamente 10% da produção chilena é destinada diretamente ao mercado brasileiro. Quanto à produção nacional, é importante esclarecer que o Brasil não possui condições naturais para a criação de salmão em larga escala.

As águas brasileiras são muito quentes para o cultivo desse peixe, que necessita de temperaturas mais baixas para se desenvolver e reproduzir adequadamente.

**Fonte:** [**https://agro.estadao.com.br/economia/de-onde-vem-o-salmao-consumido-no-brasil**](https://agro.estadao.com.br/economia/de-onde-vem-o-salmao-consumido-no-brasil)

Cerca de 70% do salmão consumido no mundo vêm de viveiros. No Brasil, onde o consumo desse peixe aumentou nos últimos vinte anos, quase todo o salmão vem de viveiros do Chile, país que é o segundo maior produtor mundial do peixe, atrás apenas da Noruega.

<https://www.pesca.sp.gov.br/blog/ip-na-midia-16/tem-salmao-verdadeiro-no-brasil-confira-isto-salmao-verdadeiro-8877>

A produção brasileira dessa espécie em 2019 totalizou 2 mil toneladas, o que representou cerca de 0,58% da produção aquícola nacional, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019).

Embora a produção brasileira de truta arco-íris corresponda a um volume menor do que 1% do total da produção aquícola de pescado, trata-se de um produto de importância significativa para a economia regional nas regiões serranas, como a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, nas regiões Sudeste e Sul, uma vez que está especialmente associada ao turismo e a restaurantes de alta gastronomia nas grandes áreas metropolitanas.

FONTE: [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/82889880/teste-genomico-ajuda-a-melhorar-a-producao-de-truta-no-brasil?](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/82889880/teste-genomico-ajuda-a-melhorar-a-producao-de-truta-no-brasil?utm_source=chatgpt.com)

Dentre as principais espécies importadas pelo Brasil no segundo trimestre de 2021, o salmão continuou sendo a mais importante, totalizando US$ 161 milhões. No semestre, as importações de salmão já totalizam US$ 291 milhões, representando 89% das importações de espécies cultivadas importadas pelo Brasil. Os bagres (incluindo o pangasius) ocuparam a segunda posição, com US$ 11 milhões, e as trutas a terceira posição, com US$ 428 mil.

Fonte: <https://www.peixebr.com.br/exportacao-2-tri-2021/#:~:text=Dentre%20as%20principais%20esp%C3%A9cies%20importadas,esp%C3%A9cies%20cultivadas%20importadas%20pelo%20Brasil>.

É SALMÃO OU TRUTA SALMONADA? ENTENDA AS DIFERENÇAS

Salmão não pode ser criado no Brasil porque precisa de águas muito frias. Como alternativa é usada uma técnica deixa a truta arco-íris com cor parecida. Detalhe: nenhum deles nasce alaranjado.

A truta arco-íris, a mais usada no Brasil como salmonada, surgiu como alternativa para o salmão no país, porque se desenvolve em água doce (apesar de ter a capacidade de se adaptar à água salgada) e em temperaturas mais amenas, de 10°C a 20°C.

A truta arco-íris se torna salmonada quando na sua ração também é acrescentada a formulação química da astaxantina ou cantaxantina. Por ser um salmonídeo, ela também tem a característica de absorver a tonalidade alaranjada.

Esse processo começou a ser realizado após uma quebra no fornecimento de salmão vindo do Chile, em 2014, devido a uma doença chamada Isavírus, que acometeu as criações do país.

Na época, a Apta havia lançado alguns testes com a truta salmonada, informa Neuza. Então, como uma alternativa para o abastecimento do mercado interno, alguns produtores se interessaram em começar a criar a modalidade.

Apesar de ser mais barata que o salmão no mercado, a truta salmonada pode ser mais cara de se produzir. Isso porque o custo da ração com carotenoide é mais elevado e a truta ainda pode precisar de tecnologias que a deixem maiores, para alcançar o tamanho de um salmão, e chegando a até 3 kg, explica Neuza.

Ainda assim, o preço do salmão ao consumidor é mais elevado por ele ter mais apelo de mercado e ser mais popular, e pelo custo da importação, diz Juliana.

Fonte: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2024/05/26/salmao-ou-truta-salmonada-entenda-as-diferencas.ghtml>

As exportações da piscicultura brasileira apresentaram um crescimento recorde de valor em 2024: aumento de 138%, em relação a 2023, chegando a 59 milhões de dólares. Em volume, o crescimento foi de 102%, passando de 6.815 toneladas para 13.792 toneladas. É o maior aumento em volume exportado desde 2021. O aumento dos embarques de filés frescos foi o principal fator responsável pelo incremento das exportações em 2024, atingindo US$ 36 milhões. Os peixes inteiros congelados foram a segunda categoria mais exportada com US$ 17 milhões.

A tilápia representa 94% das exportações na piscicultura nacional, totalizando US$ 55,6 milhões – crescimento de 138% em relação ao ano anterior. Em volume, houve um crescimento de 92%, atingindo 12.463 toneladas de tilápia vendida a outros países. Os curimatás ocuparam a segunda posição, com US$ 1,2 milhão e crescimento de 437% em valor.

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/97664679/piscicultura-brasileira-apresenta-aumento-recorde-nas-exportacoes>

**OBJETIVO**

1. Aquilo que se espera ao final do projeto;

2. Precisa ser Sucinto;

3. Tem que ser SMART. (Específico (Specific), Mensurável (Measurable), Alcançável (Achievable), Relevante (Relevant) e Temporal (Time-bound).

A truta pode resistir a grandes variações de temperatura (0-25º), porém a temperatura ideal ao seu desenvolvimento é de 10-15º. Elas são animais ectotérmicos, ou seja, sua temperatura corporal é influenciada pelo ambiente em que vive, outro grande motivador em seu crescimento é o Ôxigendio Dissolvido na água (OD) que também é influenciado pela temperatura da água, que quanto mais fria mais dissolve o ôxigenio obtido por algas e plantas áquaticas.

A temperatura da água impacta diretamente o sistema biológico das trutas, seu metabolismo, fase de crescimento, ovulação e fertilidade.

Desta forma, é importante que a temperatura da água seja monitorada e controlada, para que se tenha a criação de levas de peixe com mais qualidade e quantidade.

FONTE: <https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/eco/oxigdiss.html>

<https://antherotec.com.br/truticultura-em-ras/>

Nosso sensor e plataforma online tem como objetivo auxiliar o monitoramente da temperatura da água, assegurando equilíbrio, constância, facilidade e acesso a dados relevantes para a criação das trutas. Em nosso site o cliente poderá, com a aquisição de uma conta, ter acesso a gráficos atualizados sobre a temperatura de seus tanques/reservatórios, alertas de cuidado e necessidade de modificação e relatórios diários.

Desta forma, o truticultor terá controle superior sobre sua safra, garantindo maior produtividade e preservação.

**JUSTIFICATIVA**

**1. Argumento muito convincente;**

**2.** **HeadShot;**

Utilizando nossos serviços, garantimos de forma eficiente, rápida e prática que o nosso cliente consiga tomar medidas preventivas, baseado nas informações processadas, garantindo assim um maior controle de gastos, menos perdas em relação a alimentação das trutas, saúde e bem-estar e por consequência, aumentando seus lucros, já que a quantidade de trutas que chegarão na fase de venda será exponencialmente maior e a qualidade será melhor.

**ESCOPO**

1. Declaração que apresenta as atividades, recursos e requisitos do que será feito no projeto;

2. Contém informações essenciais sobre o projeto: descrição, limites, objetivos, entregas, responsáveis, custos, prazos, atividades, restrições, premissas etc.

3. Apresenta também o que não será feito;

4. Dentro do escopo colocamos as PREMISSAS e as RESTRIÇÕES.

1. **DESCRIÇÃO:**

Nossos serviços englobam a instalação de sensores de temperatura nos tanques de truticultura, a fim de gerar dados, para que seja possível o monitoramento da temperatura e identificação de problemas, como a temperatura acima do ideal para cada etapa do cultivo da truta-arco-íris.

Esses dados serão utilizados para a criação de gráficos para auxiliar a tomada de decisões por parte do cliente.

1. **VAMOS FAZER:**
   1. Instalar os sensores ***DS18B20***, que sãoà prova d’água, nos tanques para a medição e monitoramento de temperatura;
   2. Criar um banco de dados para armazenar os dados de temperatura coletados;
   3. Disponibilizar um ambiente para a criação de login em nosso site institucional;
   4. Disponibilizar gráficos feitos com os dados coletados, na página do cliente (após a realização login), para que o cliente tome providências, caso a temperatura esteja acima do ideal para a criação de trutas-arco-íris;
   5. Ser responsáveis pela manutenção do site e garantir que o sistema funcione.
2. **NÃO VAMOS FAZER:**
   1. Instalar sistemas de refrigeração de água. O cliente é responsável pelas decisões tomadas e procedimentos necessários para o resfriamento da água dos tanques para a temperatura ideal de cada reservatório para a truticultura.
3. **PREMISSAS:**
   1. Há energia perto dos tanques de cultivo de truta.
4. **RESTRIÇÕES:**

**SOBRE O SENSOR**

***DS18B20:*** Este é o sensor mais indicado para medir temperatura em líquidos, especialmente em projetos de Arduino.

***Características:***

*Faixa de medição:* -55°C a +125°C.

*Precisão:* ±0.5°C na faixa de -10°C a +85°C.

*Comunicação:* Utiliza o protocolo 1-Wire, que requer apenas um fio para comunicação e permite conectar múltiplos sensores no mesmo pino do Arduino.

*À prova d'água:* A ponta de aço inoxidável é adequada para ser submersa em água, embora se deva ter atenção com o cabo revestido de PVC em temperaturas acima de 100°C.

*Conexão:* Ligar o VCC ao 5V, GND ao GND e o pino de dados a um pino digital do Arduino (por exemplo, D10), usando um resistor pull-up de 4.7kΩ.

*Preço:* R$ 22,90/unidade

**REQUISITOS – BACKLOG**

**Colar: (print do Excel) + (print do Trello)**