

# PLANO DE TRABALHO

**Título do Projeto:** Visão Computacional e Aprendizagem Automática para Aplicações em Agropecuária e Ciências Forenses

**Título do Plano de trabalho:** Construção de um dispositivo para contagem de alevinos.

**Orientador:** Hemerson Pistori ([pistori@ucdb.br](mailto:pistori@ucdb.br))

**Orientador:** Marco Naka ([marco.naka@ifms.edu.br](mailto:marco.naka@ifms.edu.br))

**Orientanda:** Eduardo Quirino Arguelho de Queiroz **RA:** 170681

**Curso:** Engenharia Mecânica **Semestre:** 2º semestre

## **Resumo**

Este projeto é sobre a importância da piscicultura e os benefícios para a comunidade. A crescente que a piscicultura vem providenciando no comércio de peixes e os tipos de contadores já existentes no mercado. O objetivo é desenvolver um novo contador de alevinos baseado em visão computacional, visando praticidade e economia financeira. Este contador terá como características: a facilidade nos processos de contagem, manuseio do operador, manutenção e locomoção para outros recintos de contagem, visando também o pequeno e médio aquíltor em sua obtenção, feito totalmente de aço 1020, metalon 40x40.

### **1. Antecedentes e Justificativa**

O crescimento da aquicultura e piscicultura gera uma demanda maior por otimização e automação de processos que apoie essas atividades. Nos últimos anos, houve um aumento brasileiro na produção de pescado. Segundo Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXEBR), a piscicultura no Brasil cresceu em 8% em 2017 terminado o ano com uma produção de 691.700 toneladas de pescados registrando um aumento de 1% com relação ao ano de 2016 com 640.410 toneladas. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) estima que até 2025 o Brasil crescerá em 104% a sua produção de pescados e que a partir de 2020 a produção mundial de peixes em cativeiro será superior

ao de captura, em 2017 foi relado 172 milhões de toneladas de pescado (peixes em cativeiro e de captura) e o total mundial de peixes em cativeiro foi de 80 milhões de toneladas.

A tecnologia está em crescente desenvolvimento por buscas de novas técnicas de contagem de alevinos, o sistema brasileiro é rudimentar e desatualizado, comparado com países ponta de linha. Hoje a contagem é feita manualmente, necessitando de muitas pessoas para grandes quantidades levando assim a devidas falhas humanas e imprecisões, gerando prejuízo tanto para o produtor de alevinos quanto ao comprador. Muitas dessas contagens também causam sérios danos ao peixe, pois o deixa confinado e estressado causando possíveis doenças, por eles estarem muitos próximos uns aos outros acabam se machucando aumentando o riscos de contrair alguma infecção.

O foco principal deste projeto é construir um contador de alevinos que permita o uso de técnicas de visão computacional para a contagem de alevinos.

O contador proposto deve ter como principais características: facilidade nos processos de contagem, o produtor não precisará de conhecimentos técnicos elevados para seu uso bastando apenas deixar os alevinos passarem dentro do contador. O equipamento apresentará poucas pausas para manutenção devido ao seu mecanismo simples. A locomoção do contador aos demais recinto de contagem será feita de maneira ágil e prática. O equipamento será de fácil acesso ao pequeno e médio produtor, pois terá menor custo de investimento em comparação aos outros modelos encontrados no mercado.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Geral**

O objetivo geral deste plano de trabalho, é construir um equipamento de contagem de alevinos, usando visão computacional para identificar, caracterizar e contar os alevinos.

### **2.2 Específicos**

Para a realização do objetivo geral, terão que ser realizados os objetivos:

- Desenhar o projeto do contador de alevinos e análises estruturais;
- Projetar nova base e sistema locomoção do contador de alevinos;
- Desenho do regulador de altura;
- Desenho de um dispositivos mecânico, para interrupção automática de alevinos:
- Validação do projeto através dos experimentos.

### **3. Revisão de Literatura**

#### **3.1 Produção de peixes**

O peixe que é produzido para consumo humano, é criado em cativeiro, tendo uma alta relevância na cadeia alimentar do homem. EMBRAPA ( empresa brasileira de pescado ) afirma que: “O Brasil apresenta todas as condições favoráveis para a atividade pesqueira e para a aquicultura, uma vez que possui uma costa marítima de 8.500 km e 12\% da água doce disponível no planeta”. Isto vem em um crescimento, fato comprovado pela ação tomada pelo governo brasileiro, que em 2009 criou a MAPA ( Ministério de Pesca e Aquicultura).

Para que possamos produzir peixes em cativeiro, segundo Jonh: os peixes devem ser criados em ambientes controlados, produzidos e armazenados em grandes tanques de concreto, águas costeiras barricadas ou gaiolas suspensas na água, nesses locais o peixe se encontra protegido e alimentado (3). Segundo Cyrino, devemos ter alguns cuidados na produção do peixe, pois ele apresenta em seu corpo um mecanismo que é adaptativo ao meio ambiente e a temperatura da água, vemos que ele é altamente frágil a condições de variação climáticas e em sua água (2).

### **3.2 Visão Computacional**

Visão computacional tem como base a própria visão humana em que os nossos olhos capturam a imagem, pelo nervo óptico essas imagens são levadas ao cérebro que por sua vez, identifica e analisa as imagens recebidas. Na visão computacional o princípio é o mesmo temos um receptor de imagens, normalmente uma câmera, são levados pela via de dados até o software que irá fazer a função do cérebro, ele irá analisar e identificar essas imagens (7). No software do contador, estamos utilizando técnicas de contagem que se baseiam em “tracking” (rastreamento), subtração de fundo ( mistura gaussiana ), block detection ( detecção de blocos ), coutour detection ( detecção de contornos ) e filtros preditivos preditivos (kalman filter ).

### **3.3 Soldagem Mig/Mag**

No processo de MIG/MAG (Metal Inert Gás/Metal Active Gás) utilizamos um arame de solda alimentado continuamente, arco elétrico e poça de fusão, assim externamente temos um gás que fará a proteção da poça de fusão, ele pode ser inerte ou ativo, usamos os gases nobres como: argônio, hélio e também podemos misturar esse gases como : argônio mais o hélio (4). O processo MIG/MAG, utilizando gás inerte, também é muito aplicável à soldagem automatizada, é possível soldar chapas de aço inoxidável desde espessuras muito finas, isto é, cerca de 1,0 mm, até espessuras sem limite. (5).

As características desse tipo de soldagem são:

- Pouco respingo;
- Boa soldagem em chapas finas;
- Melhor acabamento;
- Não temos paradas ou discontinuidades na soldagem;
- Velocidade de soldagem elevadas;
- Maior penetração;

- E ZTA (Zona Termicamente Afetada) mais estreitas;

Os eletrodos da soldagem são maciços e seus diâmetros disponíveis são geralmente de 0,8 - 1,0 - 1,2 e 1,6 mm, mas existem outras bitolas, assim gerando a possibilidade de soldagem de praticamente todas as ligas ferrosas e ligas não-ferrosas.

### **3.4 Resistência dos materiais**

A resistência dos materiais é uma área do conhecimento onde aplicamos análises de forças encontradas no material, assim podemos através de cálculos dimensionar e prever como que tal estrutura se comportará aplicando uma força, com isso somos capazes de desenvolver equipamentos que visam diminuir o gasto de material e preservando o meio ambiente. De acordo com Shames:

“Mecânica é a ciência física que se concentra no estudo do comportamento dinâmico (que é diferente do comportamento químico ou térmico) de corpos sob a ação de perturbações mecânicas, como as forças. Como esse comportamento está envolvido em quase todas as situações na vida profissional de grande parte da análise em engenharia. Na realidade, nenhuma outra ciência física exerce papel tão importante na engenharia quanto a mecânica, a mais antiga de todas as ciências físicas (6).”

## **4. Metodologia**

Existe já um protótipo construído pelo o Inovisão, feito de aço inoxidável, para que os peixes não sofram contaminação com o metal (que normalmente há corrosão em presença de água). O contador tem o formato de um “trapézio”, ele apresenta cor cinza para ter um contraste de cores, logo que ele será iluminado por uma lâmpada. Com o cinza do contador e o preto do alevino, possam ser captados pela câmera que por suporte irá comportá-la fazendo assim sua fixação. A figura desenho da caixa apresenta o protótipo da caixa onde será acoplada a câmera.

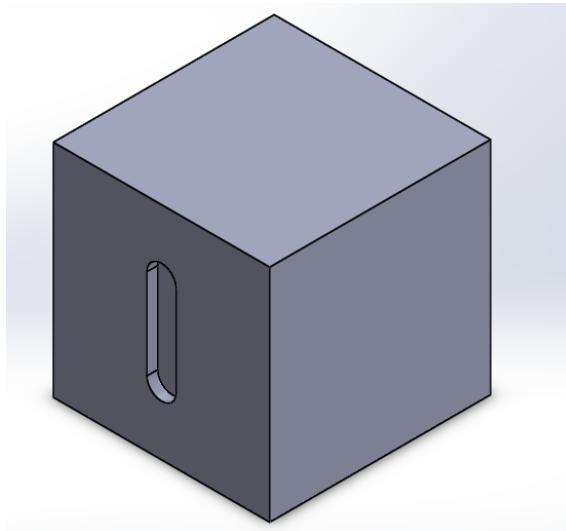


Figura 1: Desenho da caixa da câmera.

Fonte: Autor

#### **4.1 Desenho do Contador construído e Análise Estrutural**

Todos os componentes do contador que foram construídos serão redesenhados, tanto base do contador como sua tampa em modelagem 3d, utilizando o programa de desenho em 3d SolidWorks.

Será feita uma análise dos problemas estruturais que o contador apresenta, como: pontos de solda mal feitos, deformidades no contador. Havendo problemas será feita a devida correção nos pontos de fixação colocando parafusos para que o mesmo seja corrigido e fixado de maneira correta. O contador apresenta nas arestas rebarbas, que por sua vez causa cortes ocasionais. Para resolver este problema colocarei uma borracha de proteção nas bordas do contador de alevinos para evitar riscos de corte ao operador, como mostra a figura: contador pronto, onde foram postas borrachas na borda para proteção.



Figura 2: contador pronto.

Fonte: Autor

Retirando pontas de metal encontradas no contador para que o peixe não sofra cortes, em seguida será posicionado em cada bocal do contador uma transição de redondo para quadrado utilizando de técnicas de traçagem de caldeiraria e dobramento de chapas, para que o peixe tenha uma entrada facilitada no equipamento, possibilitando o produtor colocar um tubo na saída, transportando os alevinos para qualquer tanque, não importando a distância em que se encontra. A Figura transição de quadrado para redondo, mostra como será essa transição.

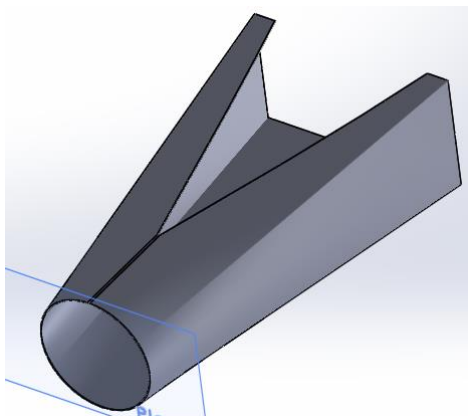


Figura 3: transição de quadrado para redondo.

Fonte: Autor

## 4.2 Projetar nova base e sistema de locomoção do contador de alevinos;

O contador de alevinos possuirá uma base, feita de aço 40x40mm chapa 14, sendo desenhado em 3d, no programa de desenho SolidoWorks, feito os cálculos de esforços e resistência do material, para sabermos quanto de peso ele possa conter, sendo feita na UCDB no laboratório de metal mecânica, usando equipamento de usinagem, como lixadeira para cortar o metalão e soldando pelo processo MIG/MAG com eletrodo de 1 mm de diâmetro. Conforme mostra a figura base do contador.

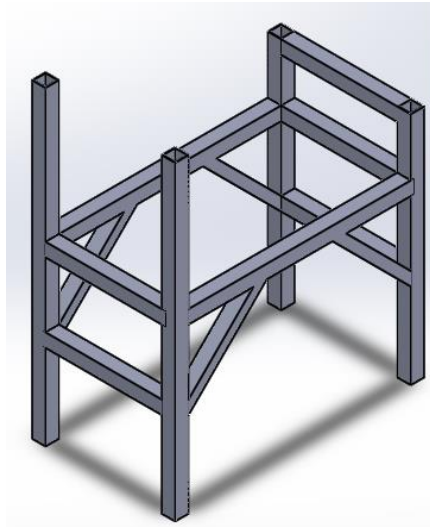


Figura 4: base do contador.

Fonte: Autor

A base terá quatro rodas para facilitar sua locomoção. As rodas serão analisada para que seja uma escolha satisfatória para o produtor logo que o terreno é bastante acidentado, impossibilitando o uso de alguns tipos de rodas. Conforme mostra a figura rodas



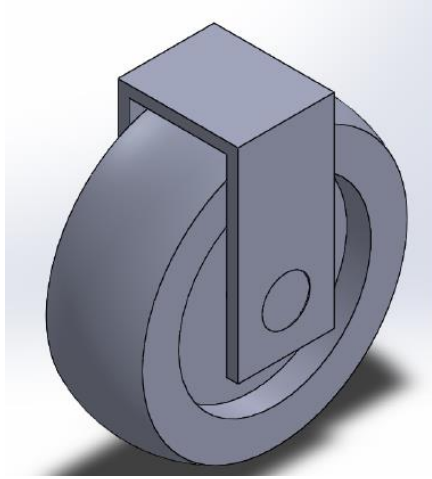


Figura 5: rodas.

Fonte: Autor

#### 4.3 Desenho do regulador de altura

O contador terá uma regulagem de altura, que servirá para poder ter inclinação no contador podendo passar várias espécies de alevinos, sendo feito de tubo duas polegadas de diâmetro externo, e outro de 47 mm de diâmetro externo, eles terão inicialmente três furos passantes para que sejam postos nas inclinações de 15, 30 e 45 graus. Conforme mostra a Figura regulador de altura.



Figura 6: regulador de altura.

Fonte: Autor

Na foto acima temos o sistema de elevação, ele tem quatro furos, três no tubo que será fixo. Esses por sua vez são responsáveis por fazer a inclinação desejada ao contador. O quarto furo que está localizado no tubo interno irá travar com um pino no tubo externo assim você poderá escolher qual inclinação é a melhor para se utilizar.

No sistema de elevação tem um pino que travará os tubos em uma das três posições. Ele é feito em aço 1020, sua “cabeça” será recartilhado para facilitar no manuseio do pino. Conforme mostra a Figura pino do regulador de altura.

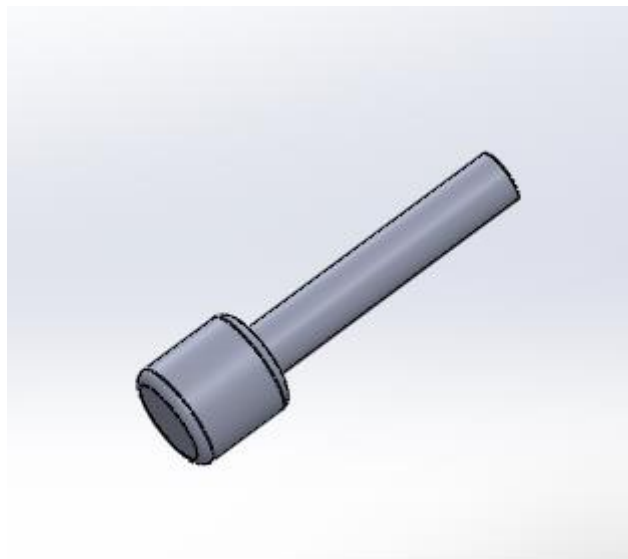


Figura 7: pino do regulador de altura.

Fonte: Autor

#### **4.4 Desenho de um dispositivos mecânico para interrupção automática de alevinos**

No contador de alevinos será desenvolvido um novo sistema automático que interromperá a passagem do alevinos por ele, fazendo que o produtor não precise colocar funcionários para cuidar até chegar a uma determinada quantidade pré-determinada, em vez disso teremos acoplado na base, um atuador linear elétrico, que realizará o movimento de abertura de uma “porta” localizada logo após a saída dos alevinos em conjunto com a transição , logo que o software chegar a uma determinada

quantia o mesmo irá mandar um sinal para o atuador retorna fazendo a “porta” abrir e interrompendo entrada dos alevinos no lote.

#### **4.5 Validação do Projeto Através dos Experimentos e Análises Estatísticas**

Os experimentos serão realizados no laboratório de botânica, sala B-116, na Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), equipados com dois recipientes com capacidade de 60 litros, conectados com um tubo de três quartos de polegada 3/4” em conjunto a uma união de três quartos de polegada 3/4” que juntamente com o mecanismo forma o sistema de contagem. O laboratório possui um aquário para os alevinos, o mesmo tem capacidade de 422 litros comportando no máximo 100 alevinos. Nos primeiros testes a serem realizados faremos a contagem de 50 alevinos, com isso levantaremos dados estatísticos comprovando que a contagem foi realizada de maneira correta, para isso serão feitas análises da aplicação de valores para os parâmetros utilizados no contador. Os parâmetros são:

- distance-threshold (dt) - indica a distância euclidiana entre a posição de um alevino em quadro e a posição do mesmo no quadro subsequente.
- candidate-threshold (ct) - indica quantas vezes um candidato a peixe deve aparecer antes de se tornar um peixe.
- upper deviation standard (uds) e lower deviation standard (lds)- utilizados para o calculo de quantos alevinos há em um aglomerado (é feito através do calculo da área do aglomerado pela media da área de um peixe), corresponde à área máxima.
- lower deviation standard (lds) - utilizados para o calculo de quantos alevinos há em um aglomerado (é feito através do calculo da área do aglomerado pela media da área de um peixe), corresponde à área mínima.
- blob área (ba) – identifica e marca as regiões no quadro que possuem as mesmas características, a partir dos parâmetros da biblioteca correspondente no OPENCV.

- blob threshold (bt) - ignora todos os pixels que não estão dentro de um blob através da cor dos pixels.

A partir dessas análises espera – se atingir uma melhor taxa de acerto na contagem feita pelo o software.

## 5. Cronograma

	2018					2019						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
Atividade 4.1 Desenho do Contador construído e Análise Estrutural	X	X	X	X	X							
Atividade 4.2.: Projetar nova base e sistema de locomoção do contador de alevinos;			X	X	X	X						
Atividade 4.3 Desenho do regulador de altura							X	X	X			
Atividade 4.4: Desenho de um dispositivos mecânico para interrupção automática de alevinos								X	X	X	X	X
Atividade 4.4:Validação do Projeto Através dos Experimentos e Análises Estatísticas										X	X	X
Atividade 4.5: Relatório parcial e final.					X							X

:

## 6. Referências Bibliográficas

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA. ANUÁRIO PEIXE BR DA PISCICULTURA. São Paulo: PeixeBR, 2018

[2] EMPRAPA. Pesca e Aquicultura. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/nota-tecnica>>. Acessado : 16/11/2015

[3] CYRINO, José Eurico Possebon et al . A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. R. Bras. Zootec., Viçosa , v. 39, supl. spe, July 2010.

[4] John, P.R., 2011. Biomes and Ecosystems. Britannica Educational Publishing, New York, pp: 171

[5] PEIXOTO, Arildomá Lobato. Estudo da Microestrutura de Soldas AlMg – 5083 depositado pelo Processo MIG Pulsado. Relatório Técnico Científico – Projeto: Soldagem MIG do Alumínio em Corrente Pulsada. Universidade Federal do Pará – UFPA. Belém, PA. 2003

[6] POVOA, A. A. Ficha Técnica da Alcan. Alumínio do Brasil S/A. 1ª. Brasil. 1993.

[7] SHAMES, I. (2002). Mecânica para engenharia:estática. São Paulo: Pearson Education do Brasil.

[8] Szeliski, R. (2010). Computer Vision : Algorithms and Applications. Computer, 5, 832.

.

