



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

JORGE GABRIEL RAMOS CARDOSO

**REUTILIZAÇÃO DE PEÇAS PARA A CONSTRUÇÃO DE GUINCHOS
ELETROMECÂNICOS PARA EMBARCAÇÕES DA PESCA ARTESANAL**

BELÉM

2019

JORGE GABRIEL RAMOS CARDOSO

REUTILIZAÇÃO DE PEÇAS PARA A CONSTRUÇÃO DE GUINCHOS
ELETROMECÂNICOS PARA EMBARCAÇÕES DA PESCA ARTESANAL

Trabalho apresentado à Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso (CTES) do curso de Graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Tecnologia Pesqueira

Orientador: Prof. Dr. Ivan Furtado Junior

BELÉM

2019

Cardoso, Jorge Gabriel Ramos

Reutilização de peças para a construção de guinchos eletromecânicos para embarcações da pesca artesanal / Jorge Gabriel Ramos Cardoso. – Belém, 2019.

38 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

Orientador: Dr. Ivan Furtado Junior.

1. Piscicultura 2. Piscicultura - Guinchos eletromecânicos 3. Pesca artesanal I. Furtado Junior, Ivan (orient.) II. Título.

CDD – 639.3

Bibliotecária-Documentalista: Letícia Lima de Sousa – CRB2/1549

JORGE GABRIEL RAMOS CARDOSO

REUTILIZAÇÃO DE PEÇAS PARA A CONSTRUÇÃO DE GUINCHOS
ELETROMECÂNICOS PARA EMBARCAÇÕES DA PESCA ARTESANAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de pesca. Área de concentração: Tecnologia Pesqueira

Data da aprovação

Banca Examinadora:

_____ Orientador

Dr. Ivan Furtado Junior - Engenheiro de Pesca
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

_____ Membro 1

Dr. Israel Hidenburgo Aniceto Cintra - Engenheiro de Pesca
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

_____ Membro 2

M.Sc. Mauricio Willians de Lima - Engenheiro de Pesca
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

A minha mãe, Gabriela Ramos, por todo o amor, dedicação, paciência, ajuda e incentivo em todos esses anos. Obrigado!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todo o amor, proteção, conquistas, saúde e força de vontade que me fez terminar um ensino superior, e que nunca me fez desistir.

A Universidade Federal Rural da Amazônia; ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos - ISARH e a coordenação do curso de Engenharia de Pesca por todas as oportunidades oferecidas durante toda a minha graduação.

Ao meu orientador, Ivan Furtado Junior, por ter me aceitado como orientando, por todos os ensinamentos, dicas, conversas e risadas durante toda a orientação, e por estar sempre disposto a ajudar independentemente da ocasião.

Aos meus amigos Matheus Pinheiro, Luiz Jorge e Renan Matangrano por toda a ajuda direta na realização deste trabalho, sempre serei grato a vocês. Contem sempre comigo.

Ao grupo PET Pesca UFRA, do qual fiz parte por 2 anos, especialmente aos dois tutores do programa Lauro Satoru Itó e Marko Herrmann, que me deram a oportunidade de participação e de vivência.

A todos do LAqTrop que me ajudaram imediatamente quando precisei em um momento de socorro. Em especial ao meu parceiro Leonilton Barbosa, que tenho uma imensa consideração e respeito. Muito obrigado.

A turma de Engenharia de Pesca 2014, especialmente a Roberta Serra, Andreone Almeida, Elton Correa, Aline Leão, Iurick Costa, Kelvyn Santos e Paulo Neves, obrigado pelos inúmeros trabalhos apresentados, estresses, pelas conversas e as risadas.

Aos meus amados avós, Marisete Ramos, Celina Brito e Nelson Brito (*in memoriam*) que sempre me ajudaram e me apoiaram, e que contribuíram em toda a minha educação, vocês estarão sempre em meu coração.

Ao meu pai Nelson Cardoso pelo apoio.

A minha namorada, companheira e melhor amiga Izabelly de Carvalho, que esteve ao meu lado durante toda essa reta final de universidade, e que sei que estará em todos da minha vida. Obrigado pela ajuda nesse trabalho, mas principalmente, obrigado por ser a melhor pessoa que eu pude conhecer, me apoiando e me amando quando mais precisei. Te amo meu amor!

A minha mãe Gabriela Ramos, por absolutamente tudo, devo cada dia da minha vida a senhora, pela criação que pôde me dar, pelo amor que recebi, e por nada ter me faltado durante o decorrer do meu crescimento. Sou grato por tudo, e espero um dia poder retribuir de alguma forma todo o esforço e dedicação que foi dada a minha criação. Obrigado mãe! Sempre te amarei.

RESUMO

A atividade pesqueira submete os trabalhadores envolvidos a uma alta carga de esforço físico. Várias modalidades de pesca necessitam que a embarcação seja equipada com um guincho com capacidade de tração suficiente para suportar a carga gerada pelo peso da rede, juntamente com o da captura. A utilização de um guincho com uso adaptado à pesca artesanal proporcionaria aos pescadores maior facilidade e agilidade nesta função. Devido a isso, este trabalho tem o objetivo de desenvolver guinchos eletromecânicos de uso geral a partir de peças reutilizadas para serem empregados em embarcações da pesca artesanal. O desenvolvimento dos equipamentos foi realizado no Laboratório de Prospecção, Estatística Pesqueira e Máquinas e Motores - LAPEP, vinculado ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos - ISARH, da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. A fabricação dos equipamentos se deu por análises de guinchos padrões, verificando quais seriam mais adequadas para a reutilização e adaptação para a pesca artesanal. Algumas das peças utilizadas estavam disponíveis no laboratório no qual o estudo foi realizado, e outras disponibilizadas por sucateiras e oficinas. Os materiais utilizados foram escolhidos visando o máximo de facilitação para a obtenção dos mesmos, para que os pescadores artesanais tenham acesso ao equipamento de uma forma mais simplificada, assim barateando o custo de fabricação. Os equipamentos construídos são compostos principalmente por um eixo tambor que acomoda o cabo de içar, um motor elétrico, materiais de conexão que fizeram a junção do funcionamento dessas duas partes, como correntes e engrenagens, e uma base para fixação. Como resultado obteve-se dois guinchos eletromecânicos funcionais, com estruturas diferentes, o primeiro com a reutilização e adaptação de um guincho inutilizado por uma empresa pesqueira e o segundo com a adaptação de discos de freio automotivo e cilindros tubulares. Diante de testes os equipamentos se mostraram adequados para rebocar e içar cargas, sendo capazes de auxiliar pescadores durante a faina ou reduzindo outros esforços físicos nas atividades da própria embarcação.

Palavras-Chave: tecnologia pesqueira; equipamentos pesqueiros; reutilização de materiais.

ABSTRACT

The fishing activity subjects the workers involved to a high load of physical effort. Various types of fishing require the vessel to be equipped with a winch with sufficient traction capacity to withstand the load generated by the weight of the net along with that of the catch. The use of a winch adapted to traditional fishing would provide fishermen with greater ease and agility in this function. Due to this, this work has the objective of developing electromechanical winches of general use from parts reused to be used in craft fishing vessels. The development of the equipment was carried out at the Laboratory of Prospecting, Fishery Statistics and Machinery and Motors - LAPEP, linked to the Socioenvironmental and Water Resources Institute - ISARH, Federal Rural University of Amazonia - UFRA. The equipment was manufactured by standard winch analysis, checking which would be more suitable for reuse and adaptation to artisanal fishing. Some of the pieces used were available in the laboratory in which the study was carried out, and others made available by scrap yards and mechanical workshop. The materials used were chosen for maximum facilitation to obtain them, so that artisanal fishermen have access to the equipment in a more simplified way, thus reducing the cost of manufacturing. The built equipment consists mainly of a drum shaft that accommodates the hoisting cable, an electric motor, materials connecting that made the joining of the operation of these two parts, for example with chains and gears, and a base for fixing. As a result obtained two functional electromechanical winches with different structures were, the first with the reuse and adaptation of a winch unused by a fishing company and the second with the adaptation of car brake discs and cylinders. After testings, the equipments proved to be suitable for towing and hoisting loads, being able to assist fishermen in fishing or in efforts within the vessel itself.

Keywords: fishing technology; fishing equipment; reuse of materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização por satélite do laboratório de prospecção, estatística e máquinas e motores - LAPEP, local da realização deste estudo.	15
Figura 2 - Principais componentes do equipamento produzido.	16
Figura 3 - Ferramentas: A - Esmerilhadora angular com discos; B - Furadeira de mão com brocas; C - Torno mecânico universal; D - Moto esmeril; E - Serra circular; F - Transformador para solda.	16
Figura 4 - Parafusos de fixação dos componentes na base. A - Parafusos antes de serem fixados na base; B - Fixação dos parafusos na base.	17
Figura 5 - Peças utilizadas no guincho: A - Parafusos de fixação; B - Corrente e engrenagens; C - Chapa de alumínio.	18
Figura 6 - Cilindro de aço (A) e discos de freio (B) automotivos utilizados no guincho 2. ...	19
Figura 7 - Moto-redutor elétrico.	19
Figura 8 - Elementos do guincho 2: A - Chapa da base; B - Mancais com rolamento; C - Peça de acoplação; D - suporte do cilindro.	20
Figura 9 - Suportes de madeira para o ajuste de altura.	20
Figura 10 - Evolução no processo revitalização do tambor. A - Tambor do guincho em seu estado inicial; B - Tambor do guincho após limpeza e escovação; C - Tambor do guincho finalizado com pintura.	22
Figura 11 - Evolução no processo de revitalização do motor. A - Motor em seu estado inicial; B - Motor após revitalização e pintura.	23
Figura 12 - Evolução no processo de revitalização da base. A - Madeira utilizada na confecção da base; B - Base do guincho 1 finalizada com sua pintura.	23
Figura 13 - Evolução no processo da montagem da proteção. A - Chapa de aço utilizada para a confecção da proteção; B - Tampa protetora finalizada a partir de sua limpeza e pintura. ...	24
Figura 14 - Evolução do processo da montagem e revitalização do cilindro. A - Peças iniciais para a confecção do cilindro; B - Cilindro finalizado após sua pintura.	25
Figura 15 - Evolução do processo de revitalização do moto-redutor. A - Moto-redutor em seu estado inicial; B - Moto-redutor finalizado após sua limpeza e pintura.	25
Figura 16 - Evolução do processo da revitalização da base. A - Chapa de ferro inicial para a produção da base; B - Base finalizado após sua pintura.	26
Figura 17 - Evolução da revitalização do suporte para o cilindro. A - Suporte de ferro escolhido em seu estado inicial; B - Suporte de ferro finalizado após sua pintura.	26

Figura 18 - Etapas do processo de reutilização do guincho. 1 - Guincho em seu estado inicial; 2 - Desmontagem do equipamento; 3 - Análise dos componentes e retirada da parte elétrica; 4 - Ajustes do eixo principal no torno mecânico universal; 5 - Peças ajustadas e limpas; 6 - Guincho montado com a adaptação de uma engrenagem em seu eixo principal.	27
Figura 19 - Processo de montagem da base e conexão dos componentes. 1 - Produção da base de fixação; 2 - Fixação do guincho na base; 3 - Fixação do motor na base; 4 - Componentes fixados e conectados por uma corrente; 5 - Construção de uma proteção para a corrente; 6 - Montagem final do equipamento para testes.	28
Figura 20 - Finalização e montagem final do equipamento. 1 - Pintura da base de madeira; 2 - Pintura dos componentes do guincho; 3 - Equipamento finalizado com cabo de aço e gancho.	29
Figura 21 - Etapas para a construção do guincho 2. 1 - Escolha dos discos de freio e do cilindro; 2 - Solda dos discos no cilindro; 3 - Peça para o armazenamento do cabo de aço; 4 - Limpeza e adequação do moto-reductor; 5 - Corte da chapa de aço para a base; 6 - Preparo da base e do suporte de ferro.	30
Figura 22 - Peças estruturais do guincho 2. 1 - Peças de madeira para o apoio dos componentes; 2 - Utilização do torno para a construção do cilindro de acoplação; 3 - Cilindro com os furos laterais para acoplação dos eixos; 4 - Cilindro com furos na superfície para a fixação dos eixos.	31
Figura 23 - Finalização do equipamento. 1 - Base do equipamento pintada e finalizada; 2 - Moto-reductor limpo, pintado e finalizado; 3 - Suporte finalizado; 4 - Cilindro pintado com a fixação do mancal; 5 - Estrutura do guincho montado; 6 - Guincho finalizado com cabo de aço e gancho.	31
Figura 24 - Objetos usados para o teste de funcionamento e carga do guincho 1.....	32
Figura 25 - Objeto usado para teste de carga do guincho 2.....	33
Figura 26 - Modelo de chave reversora utilizada nos equipamentos.	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo geral	11
2.2	Objetivos específicos	11
3	REVISÃO DA LITERATURA	12
3.1	Pesca artesanal	12
3.2	Tecnologia pesqueira	13
3.3	Desenvolvimento de um equipamento	14
4	MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1	Local de estudo	15
4.2	Partes de um guincho	15
4.3	Ferramentas e escolha dos materiais	16
4.3.1	Guincho 1	17
4.3.2	Guincho 2	18
4.4	Montagem	20
4.5	Teste de funcionamento e de carga	21
4.6	Restauração e montagem final	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1	Peças reutilizadas	22
5.1.1	Guincho 1	22
5.1.2	Guincho 2	24
5.2	Montagem dos equipamentos	26
5.2.1	Guincho 1	26
5.2.2	Guincho 2	29
5.3	Testes de funcionamento	32
6	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira submete os trabalhadores envolvidos a uma alta carga de esforço físico, frequente ação dos fatores climáticos e ambientes insalubres, que expõem os trabalhadores a uma série de doenças e acidentes (DOIMO et al., 2012).

Uma parcela significativa dos acidentes sofridos pelos pescadores tem relação com o maquinário utilizado a bordo das embarcações (LINCOLN et al., 2008), principalmente nas modalidades mais praticadas, como as pescarias de arrasto, que além do grande impacto ambiental que causam, contribuem notavelmente para essas estatísticas (MATHESON et al., 2001; AASJORD, 2006; PUSCEDDU, 2014).

Na pesca de arrasto, é utilizado como apetrecho uma rede que é rebocada por uma ou mais embarcações ao longo do fundo de um corpo hídrico ou no ambiente pelágico, capturando não só a espécie alvo da atividade, como também uma quantidade considerável de outros recursos (STRATOUDAKIES, 2001; LINS, 2011; COTA, 2017).

Nas pescarias industriais de arrasto, a rede de formato cônico, no momento de ser recolhida, necessita que a embarcação seja equipada com um guincho com capacidade de tração suficiente para suportar a carga gerada pelo peso da rede juntamente com o da captura, além de ser regulável e de manobra fácil e rápida (LINS, 2011; COTA, 2017).

No momento do recolhimento da rede, a área da embarcação onde os pescadores atuam apresenta diversos riscos: a superfície é bastante escorregadia, existe uma grande quantidade de maquinário exposto e alto fluxo de pessoas. A atuação do guincho ao erguer a rede, acrescenta mais uma fonte de risco (LINCOLN et al., 2008).

Nas pescarias artesanais onde se emprega o uso de redes que são tracionadas por embarcações de pequeno porte, motorizadas ou não, o recolhimento da rede é feito por trabalho braçal (CHAVES; ROBERT, 2010; LINS, 2011).

A modificação, adaptação e utilização de ferramentas para uso na atividade pesqueira, possibilita uma impactante redução dos riscos presentes na atividade, suprimindo a ocorrência de acidentes e doenças causadas por ações inerentes a mesma (LINCOLN et al., 2008).

A utilização de uma ferramenta com seu uso adaptado à pesca artesanal, como o guincho utilizado nas pescarias de maior porte para recolhimento da rede, proporcionaria aos pescadores maior facilidade e agilidade nesta função. Portanto, este trabalho é importante pois, poderá contribuir com a tecnologia pesqueira, auxiliando principalmente os pescadores artesanais da região amazônica. O resultado final poderá servir para o ganho de tempo pescando, e diminuindo o trabalho físico realizado pelos pescadores ou responsáveis pela logística a bordo de uma embarcação, reduzindo assim os riscos à sua saúde física.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver guinchos eletromecânicos de uso geral a partir de peças reutilizadas, para serem empregados em embarcações da pesca artesanal, na região amazônica.

2.2 Objetivos específicos

- Criar ferramentas capazes de içar, conduzir ou movimentar artes de pesca ou equipamentos a bordo;
- Verificar a disponibilidade das peças que serão reutilizadas para o desenvolvimento de guinchos polivalentes;
- Realizar a montagem e manutenção dos motores utilizados para a construção do equipamento.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Pesca artesanal

A definição de pesca artesanal se baseia em uma atividade oposta à pesca em larga escala, que utiliza tecnologias sofisticadas e envolve pesados investimentos, acessíveis apenas a uma classe capitalista (PLATTEAU, 1989). Por outro lado, a pesca artesanal é frequentemente apresentada como uma atividade caracterizada pela baixa produtividade e taxa de rendimento (FAO, 1975; LAWSON, 1977; SMITH, 1979) e de subsistência, sendo este termo podendo ser interpretado de diferentes formas (SCHUMANN; MACINKO, 2007).

Segundo a legislação brasileira Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 10 de junho de 2011, no seu artigo 2º, parágrafo IV a “Pesca Comercial Artesanal” é aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado ou podendo utilizar embarcações com Arqueação Bruta - AB menor ou igual a 20 (IN MPA/MMA nº 10).

A pesca artesanal brasileira possui numerosas e complexas especificidades e levam em consideração fatores sociais, políticos, institucionais, econômicos e ambientais intrínsecos a cada local. Seus usuários utilizam diversos meios de produção (apetrechos, embarcações e estratégias) para capturar diversos recursos geralmente pouco abundantes, em um meio em constante mudança (DIEGUES, 1983). O Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA (2013) apontou uma produção de 1,4 milhões de toneladas em 2011, sendo 803 mil advindo da pesca. Se levarmos em conta que a pesca industrial ocorre com mais intensidade no sul e sudeste (cerca de 20% da produção quando somados), podemos inferir que a pesca artesanal ainda é responsável pela grande maioria do pescado consumido no Brasil. Este setor contribui significativamente para colocar o Brasil na 23ª posição dos maiores países pesqueiros do mundo e o 4º da América do Sul.

No estado do Pará a produção de pescado é derivada de três segmentos da atividade: a aquicultura, a pesca industrial e a pesca artesanal. A pesca artesanal, por sua vez, assume grande dimensão socioeconômica sendo desenvolvida em praticamente todos os municípios do Estado e gera uma pauta de espécies bastante diversificada. Os pescadores artesanais desenvolvem suas atividades combinando objetivos comerciais e também de subsistência, empregam embarcações de pequeno e médio porte, geralmente de madeira, adquiridas em pequenos estaleiros, com propulsão motorizada ou não, assim como embarcações construídas por eles mesmos utilizando matérias-primas naturais (SANTOS et al., 2005). Os apetrechos e insumos utilizados na

atividade são rústicos, geralmente comprados no comércio local ou confeccionados pelo próprio pescador. As capturas proporcionadas sob estas condições envolvem volumes pequenos ou médios de pescado (IBAMA, 1999). Segundo dados do IBAMA (2002), a pesca artesanal representou 84,2% da produção estadual de pescado e, considerando apenas os filiados às Colônias de Pescadores existentes no Estado, envolvia aproximadamente 50 mil pessoas (LOURENÇO et al., 2003). No ano de 2007, último ano que foi realizada a estatística pesqueira por categoria industrial e artesanal, a produção artesanal foi de 92,1% (IBAMA, 2007).

3.2 Tecnologia pesqueira

Desde a Antiguidade, as comunidades costeiras já se alimentavam de organismos marinhos que eram coletados manualmente na costa, tais como animais e plantas. Com o passar dos tempos, métodos de pesca mais efetivos foram desenvolvidos gradualmente para aprimorar as capturas (JENNINGS et al., 2001).

Os maiores avanços tecnológicos para a expansão da pesca aconteceram após a Segunda Guerra Mundial, equipamentos como ecossonda, radar e sonar (que antes eram usados para fins militares) passaram a ser usados na investigação pesqueira e na pesca industrial. O que potencializou as capturas, triplicando a produção mundial nas décadas seguintes (BRASIL, 2005).

Na pesca artesanal, as tecnologias utilizadas, assim como os meios de navegação, são rudimentares, estando envolvido o próprio meio de vida no âmbito artesanal. O pescador artesanal procura sua autossuficiência no mundo exterior, adotando uma vida sem especialização no trabalho, embora venha incorporando novas tecnologias de navegação, como o GPS (SILVA, 2010). A pesca artesanal apresenta embarcações com poucos ou nenhum equipamento vinculado a tecnologia pesqueira. Equipamentos como geladeira, tangones e guinchos normalmente não estão presentes em embarcações utilizadas neste tipo de pesca. O guincho consiste de um conjunto de polias que são acionadas por um motor com objetivo de recolher cabos, redes, âncoras e outros itens, auxiliando e facilitando o trabalho pesqueiro (ROBERT, 2011).

Segundo OTT (1998), a utilização de guincho na pesca para recolhimento de redes no litoral norte se iniciou por volta de 1994, pois até então o recolhimento era feito manualmente, como ainda ocorre em algumas artes de pesca (e.g. rede de superfície para pratinheira) ou em pequenas embarcações. A utilização de guinchos vem a ser uma importante ferramenta nos seguintes tipos de pesca: pesca com rede de emalhar, pesca com espinhel, pesca com armadilhas e todas as outras modalidades que exigem grandes esforços dos pescadores.

3.3 Desenvolvimento de um equipamento

Graças à inteligência humana, conseguimos elaborar máquinas que superam as nossas limitações físicas e que nos permitem adaptar o ambiente às nossas exigências. Ao refletir, mesmo que seja por pouco tempo, já é possível perceber o quanto máquinas, simples ou complexas, estão presentes no nosso dia-a-dia. É uma prova de que constantemente novas ideias surgem, é que apenas em 2014, houve emissão de 1,1 milhão de patentes (LIMA, 2019).

De acordo com Lima (2019), para a construção é importante ter definido quais os objetivos da máquina desenvolvida, assim como os pontos a serem analisados e que são indissociáveis para o projeto, como por exemplo segurança, fabricabilidade, rentabilidade, receptividade do mercado e funcionalidade. Em projetos de desenvolvimento de máquinas, motores, peças ou equipamentos, feitas todas essas definições se prossegue para o estudo da viabilidade técnica mecânica. Para isso, são criadas possibilidades distintas de se obter o mesmo resultado, que é uma máquina que atenda as especificações anteriormente definidas. Com isso, se tem uma variedade de soluções satisfatórias, que devem ser trabalhadas para filtrar as que melhor atendem os objetivos (BORBA, 2018; LIMA, 2019).

Para Borba (2018) após verificada a viabilidade técnica e definida a máquina, assim como os seus componentes, é realizado o detalhamento e montagem do projeto. Por fim, com o equipamento montado, são realizados testes de funcionamento para validar os cálculos e os objetivos propostos para a estrutura. Também, são realizados testes que verificam a aptidão de diversos materiais em potencial a serem utilizados naquela estrutura, sendo considerados fatores como resistência, durabilidade, custo e qualidade. Dessa forma, é analisada a capacidade desses materiais de suportar os esforços exercidos sobre a máquina ou equipamento evitando deformações futuras que venham a reduzir o desempenho do produto.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

As montagens e testes dos equipamentos foram realizados no Laboratório de Prospecção, Estatística Pesqueira e Máquinas e Motores - LAPEP, vinculado ao Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos - ISARH, da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA (Figura 1).

A fabricação dos equipamentos se deu por análises de guinchos padrões, verificando quais seriam mais adequadas para a reutilização e adaptação para a pesca artesanal. Algumas das peças utilizadas estavam disponíveis no laboratório onde o estudo foi realizado, e outras disponibilizadas por sucatarias e oficinas.

Figura 1 - Localização por satélite do laboratório de prospecção, estatística e maquinas e motores - LAPEP, local da realização deste estudo.

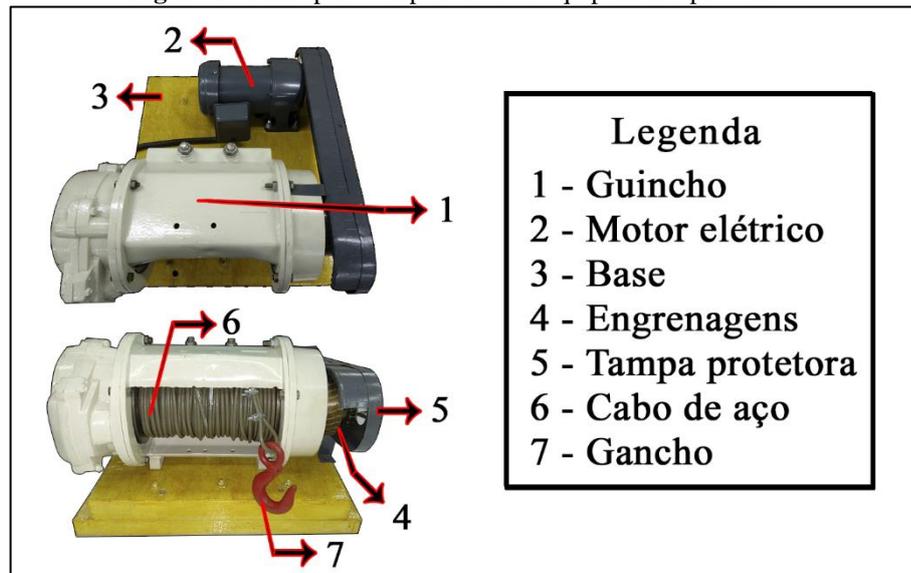


Fonte: Adaptado de Google Maps.

4.2 Partes de um guincho

Pensando na melhor compreensão dos termos e estruturas indicadas neste estudo a figura 2 apresenta de forma simples a identificação de cada termo citado.

Figura 2 - Principais componentes do equipamento produzido.



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Ferramentas e escolha dos materiais

As ferramentas utilizadas para a construção foram disponibilizadas pelo laboratório LAPEP, dentre as quais principalmente uma esmerilhadora angular, com uso de discos variados para trabalho (disco de corte, disco de desbaste, disco de escova de aço e disco de lixa); furadeira de mão profissional e brocas adequadas para a abertura dos furos necessários; torno mecânico universal; moto esmeril para o acabamento; serra circular para madeira e um transformador para solda elétrica. Além do uso de chaves e ferramentas manuais (Figura 3).

Figura 3 - Ferramentas: A - Esmerilhadora angular com discos; B - Furadeira de mão com brocas; C - Torno mecânico universal; D - Moto esmeril; E - Serra circular; F - Transformador para solda.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os materiais necessários foram escolhidos visando o máximo de facilitação para a obtenção dos mesmos, para que os pescadores artesanais tenham acesso ao equipamento de uma forma mais facilitada, assim barateando o custo de fabricação. O equipamento é composto

principalmente por um eixo tambor que acomoda o cabo de içar, um motor elétrico e materiais que fizeram o acoplamento para o funcionamento dessas duas partes, como correntes e engrenagens, e uma base para fixação.

4.3.1 Guincho 1

Os materiais para desenvolver o primeiro guincho foram escolhidos objetivando a restauração de um guincho funcional sucateado, onde a sua construção é estabelecida para içar objetos. O mesmo foi obtido de uma empresa de pesca industrial, no qual não possuía mais uso, por ter sido substituído por outro equipamento mais atualizado.

Para o funcionamento do guincho adquiriu-se um moto-redutor elétrico de 0,3 cv com redução de 1:40, trifásico, peça que também foi trocada na indústria por outra mais atualizada. Ambas foram adquiridas como forma de doação ao LAPEP - UFRA. Para a fixação do motor e guincho utilizou-se uma base de madeira, que consiste em uma tábua retirada de sobras de uma embarcação, encontrada na área de várzea da UFRA. Para o corte da base de madeira, foi usada a serra circular; furadeira de mão profissional, com brocas que correspondiam ao diâmetro dos furos dos parafusos para a fixação; esmerilhadora angular para o corte da chapa protetora; eletrodos de aço inoxidável para a solda; e uma chave reversora.

Para a fixação dos componentes na base, precisou de 4 parafusos tipo barra roscada de 3/8" e 3 polegadas de comprimento, 8 porcas e 8 arruelas do mesmo diâmetro tanto para o cilindro, quanto para o motor elétrico (Figura 4a). Para uma maior fixação e apoio do cilindro na base, optou-se pelo uso de 2 parafusos tipo barra roscada de 1/2" e 10 polegadas de comprimento, 4 porcas e 4 arruelas (Figura 4b).

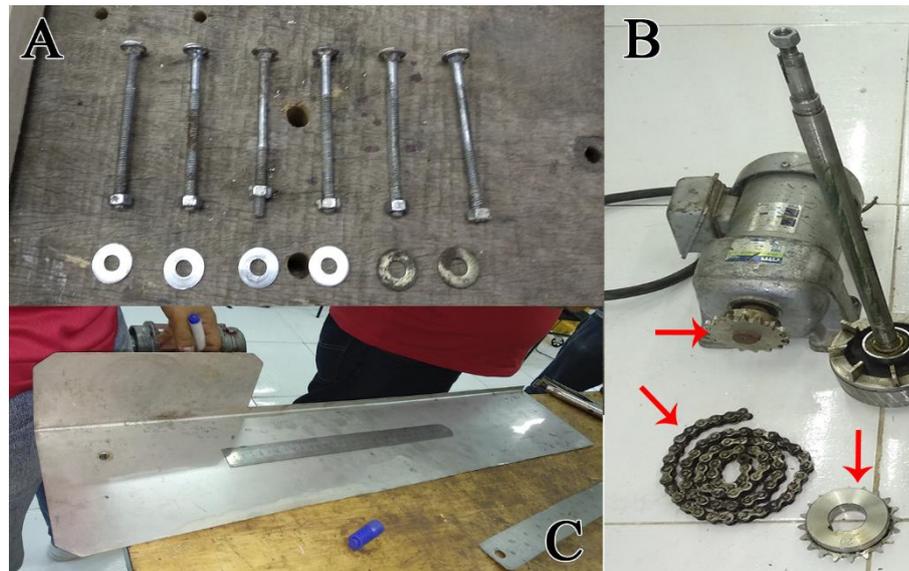
Figura 4 - Parafusos de fixação dos componentes na base. A - Parafusos antes de serem fixados na base; B - Fixação dos parafusos na base.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O apoio da base precisou de 6 parafusos tipo francês, de 1/4" e 3 polegadas de comprimento, 6 porcas e 6 arruelas (Figura 5a). Todos os parafusos são de inox, evitando o rápido processo de ferrugem com o uso prolongado. Uma corrente e duas engrenagens, e para a fabricação da tampa protetora desse conjunto, utilizou-se uma chapa de alumínio (Figura 5b e 5c). Por fim, foi usado um cabo de aço de 1/4" de diâmetro com 32 metros de comprimento e um gancho para atracação.

Figura 5 - Peças utilizados no guincho: A - Parafusos de fixação; B - Corrente e engrenagens; C - Chapa de alumínio.

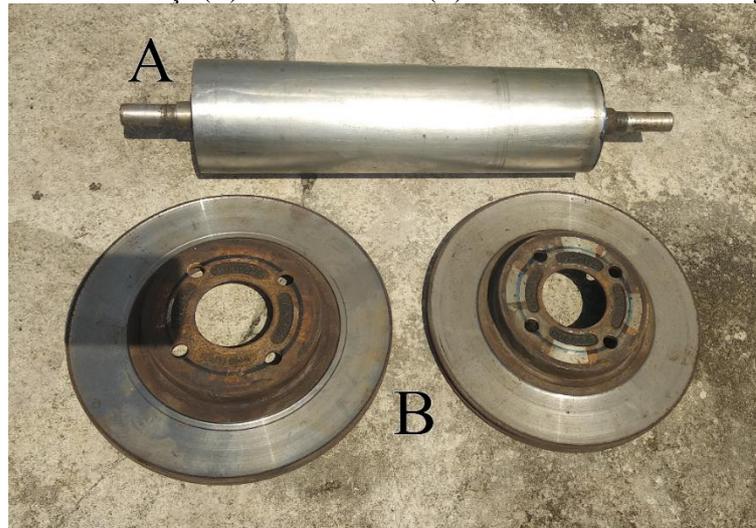


Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2 Guincho 2

Para a fabricação do segundo equipamento, foi utilizado um cilindro de aço de 40 cm de comprimento, com diâmetro de 10 cm, e 2 cm de diâmetro de eixo; um par de discos de freio de automóvel usado, com 26 cm de diâmetro e adquirido por doação de uma oficina mecânica (Figura 6). Para o funcionamento do guincho 2 foi utilizado um motor elétrico de 0.5 cv, trifásico, 60 Hz, com 50 cm de comprimento, eixo rotacional de 3 cm de diâmetro e que também foi doado para o laboratório por ser item usado (Figura 7).

Figura 6 - Cilindro de aço (A) e discos de freio (B) automotivos utilizados no guincho 2.



Fonte: Acervo pessoal.

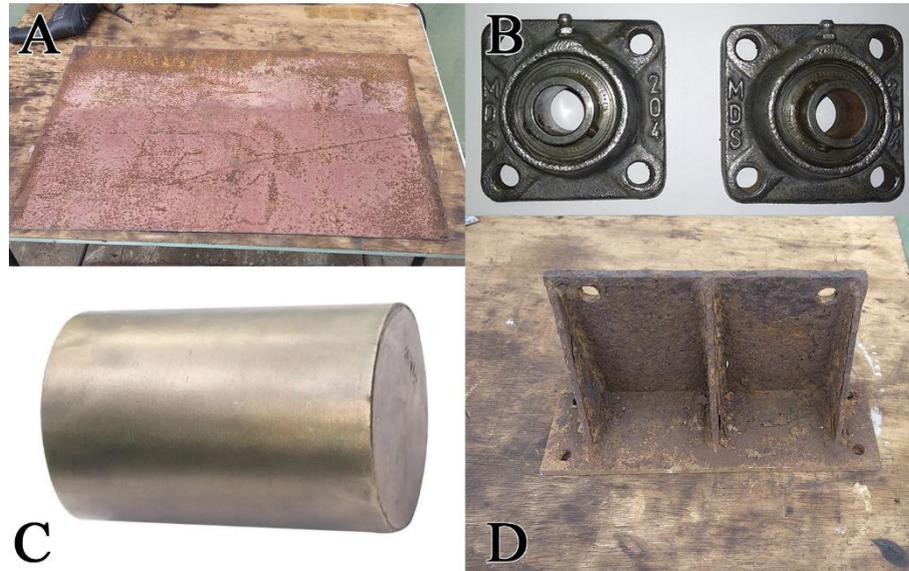
Figura 7 - Moto-reductor elétrico.



Fonte: Acervo pessoal.

Para a base deste guincho, foi usada por uma chapa de aço com espessura de $5/16''$; um suporte de ferro para a sustentação do cilindro, ambos adquiridos em uma sucataria; um mancal com rolamento; e um pequeno cilindro de aço inox para a acoplação de 2 polegadas de diâmetro (Figura 8). Para a fixação dos componentes da base foi utilizado 8 parafusos tipo barra roscada de $3/8''$ de 3 polegadas, 24 arruelas e 24 porcas; dois suportes de madeira para o ajuste de altura dos componentes, um com 10 cm de altura para o moto-reductor e outro com 12 cm para o suporte de ferro (Figura 9). Por fim, um cabo de aço de $1/4''$ de diâmetro com 30 metros de comprimento e um gancho.

Figura 8 - Elementos do guincho 2: A - Chapa da base; B - Mancais com rolamento; C - Peça de acoplação; D - suporte do cilindro.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 9 - Suportes de madeira para o ajuste de altura.



Fonte: Acervo pessoal.

4.4 Montagem

Na montagem, o objetivo foi a praticidade no desenvolvimento do equipamento, no qual foi construído com peças e acessórios encontradas ou doadas por empresas de pesca e oficinas, por isso a determinação na utilização de cada peça se deu de acordo com sua disponibilidade, por exemplo, o guincho 1 tem em suas bases uma estrutura de madeira recuperada de um barco inutilizado, enquanto que no guincho 2 utilizou-se uma chapa de ferro, encontrada em uma sucataria.

4.5 Teste de funcionamento e de carga

Em laboratório, foi testado primeiro o funcionamento dos motores elétricos, verificando se mesmos estavam em bom estado para o uso, após isso foi possível montar previamente os dois equipamentos para visualizar se todos os componentes estavam em pleno funcionamento e alocados conforme o planejado. Com a montagem, os testes de carga foram realizados para estimar a capacidade de peso que os guinchos podem suportar para carregar.

4.6 Restauração e montagem final

A restauração dos dois equipamentos foi feita de forma que os mesmos não sofram com a ação do tempo enquanto estiverem em uso, portanto, toda a sujeira e excesso de ferrugem foram retirados para que as peças pudessem ser lixadas e pintadas. Todas as peças dos dois guinchos foram escovadas com escova de aço para a retirada da grande quantidade de ferrugem, depois foram lixadas e desbastadas com o disco de lixa, para que a superfície ficasse lisa, aumentando assim o efeito e durabilidade do esmalte sintético aplicado posteriormente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Peças reutilizadas

5.1.1 Guincho 1

Seguindo os objetivos deste experimento, que é buscar em peças que não estão mais em uso, uma nova reutilização, a primeira peça que foi restaurada foi o tambor do guincho, esse equipamento encontrava-se coberto de ferrugem, sujeira e graxa. O equipamento foi limpo com solvente universal para a retirada de graxa, escovado e lixado com auxílio da esmerilhadora angular. Toda a ferrugem foi retirada, assim como a tinta antiga que estava deteriorada, e após os testes, o equipamento foi totalmente restaurado com pintura de esmalte sintético, evitando assim a corrosão imediata (Figura 10). O mesmo processo de restauração foi realizado no motor-reductor usado neste guincho, no qual foi escovado, lixado e pintado para a proteção contra a corrosão (Figura 11).

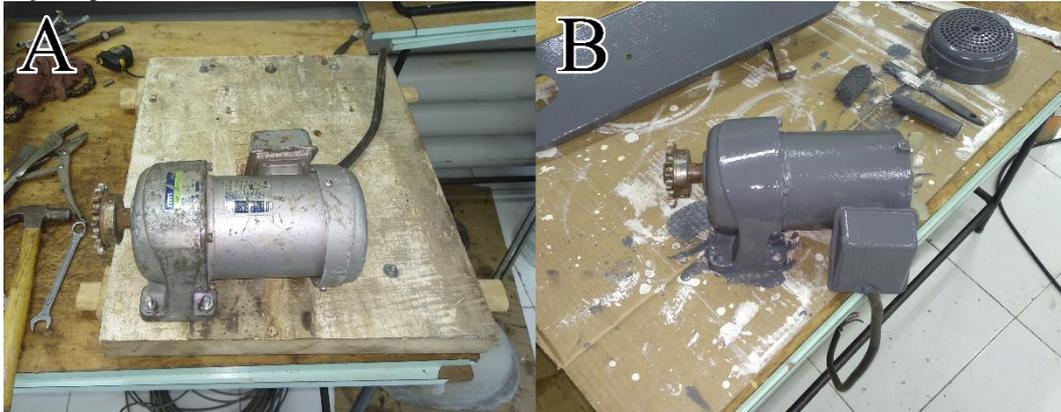
Segundo Araújo (2005) o processo de corrosão causa grandes prejuízos a diversos setores da atividade humana, trazendo uma série de consequências através da deterioração dos materiais metálicos. Os esmaltes sintéticos são comumente usados para proteção de metais e ligas contra a corrosão, por ser um método barato, eficaz e de fácil aplicação em relação aos outros métodos existentes. Os mesmos atuam como uma barreira física, impedindo que agentes agressivos entrem em contato direto com o substrato metálico (ARAÚJO, 2005). Uemoto (2005) indica que em ambientes externos a vida útil de um esmalte sintético até a primeira repintura dos acabamentos brilhantes e acetinados é acima de 5 anos e acabamentos foscos até 5 anos.

Figura 10 - Evolução no processo revitalização do tambor. A - Tambor do guincho em seu estado inicial; B - Tambor do guincho após limpeza e escovação; C - Tambor do guincho finalizado com pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

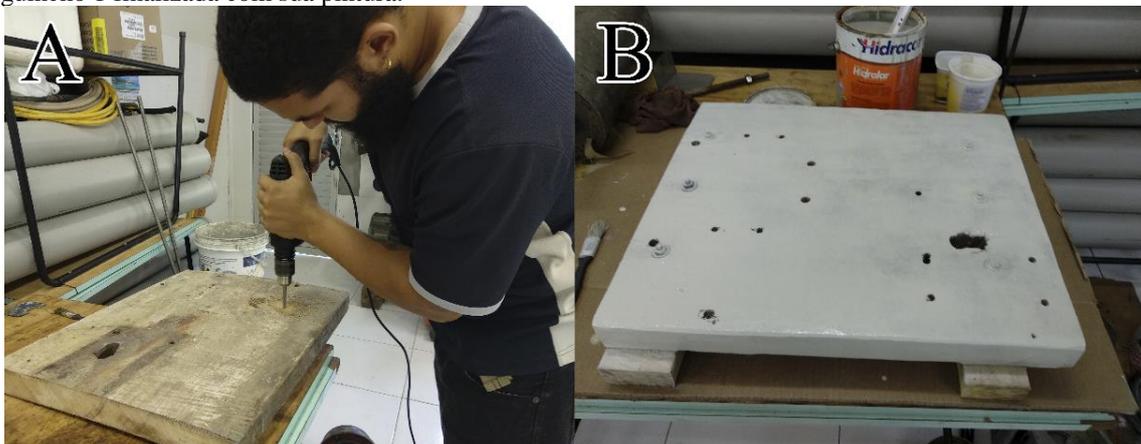
Figura 11 - Evolução no processo de revitalização do motor. A - Motor em seu estado inicial; B - Motor após revitalização e pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

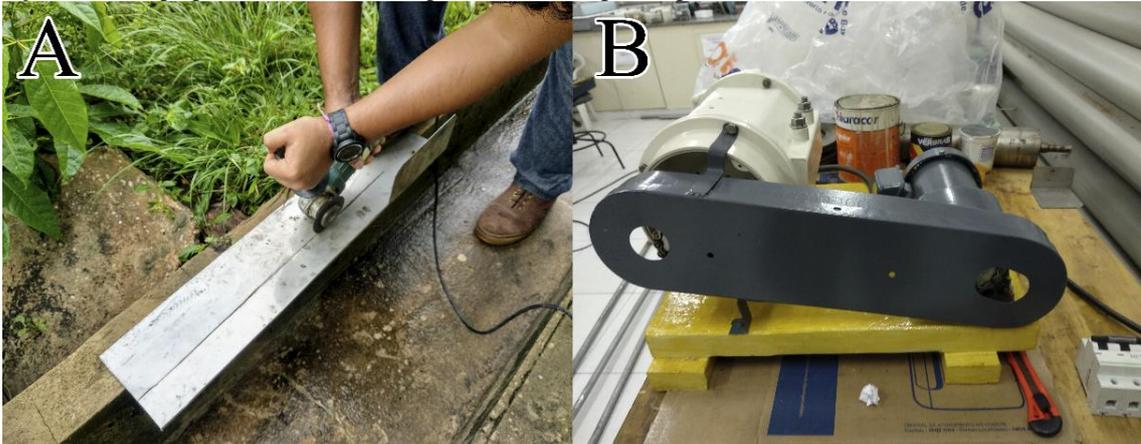
A base de madeira foi cortada com o uso de serra circular, por meio de uma furadeira se realizou as furações de acordo com os parafusos de fixação necessários. Posteriormente ela foi lixada com esmerilhadora e disco de lixa, pintada com esmalte e passado verniz para aumentar a proteção da peça (Figura 12). A tampa protetora, logo após ter sido confeccionada, foi devidamente limpa com solvente e retirado as sujeiras que os eletrodos de solda soltam quando estão em uso, a peça foi finalizada com sua pintura com esmalte sintético (Figura 13).

Figura 12 - Evolução no processo de revitalização da base. A - Madeira utilizada na confecção da base; B - Base do guincho 1 finalizada com sua pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 13 - Evolução no processo da montagem da proteção. A - Chapa de aço utilizada para a confecção da proteção; B - Tampa protetora finalizada a partir de sua limpeza e pintura.



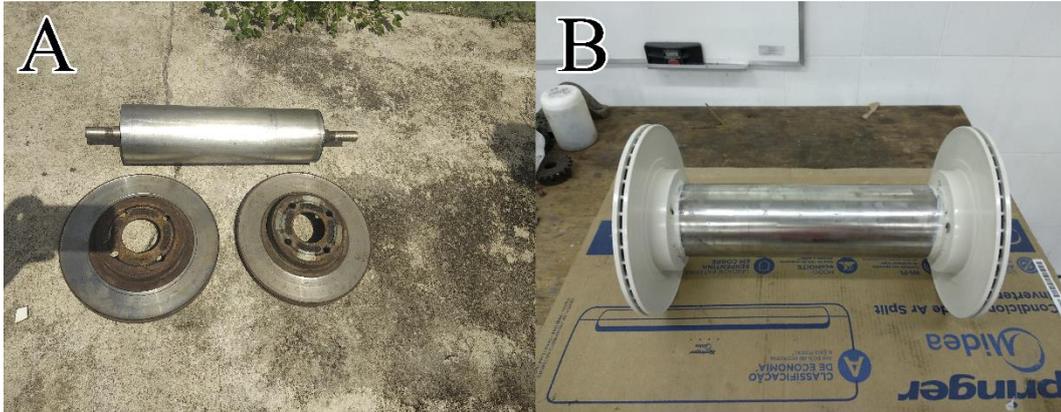
Fonte: Acervo pessoal.

5.1.2 Guincho 2

Para o guincho 2 soldou-se os discos de freio no cilindro, onde essa nova peça foi lixada com a esmerilhadora e com lixas manuais, retirando assim o excesso de solda, por fim foi realizado a sua pintura com esmalte sintético (Figura 14). O moto-redutor passou por uma limpeza de solvente com auxílio de estopa e uma escova pequena para que pudesse alcançar as ranhuras do equipamento, que servem para seu resfriamento. O motor elétrico foi separado da redução para que fosse tirado o excesso de óleo antigo que fazia a lubrificação das engrenagens internas do redutor. As peças foram pintadas separadamente e novamente montadas. Os cabos de energia, também foram trocados, além da troca do óleo lubrificante, ambos para melhor funcionamento do equipamento (Figura 15).

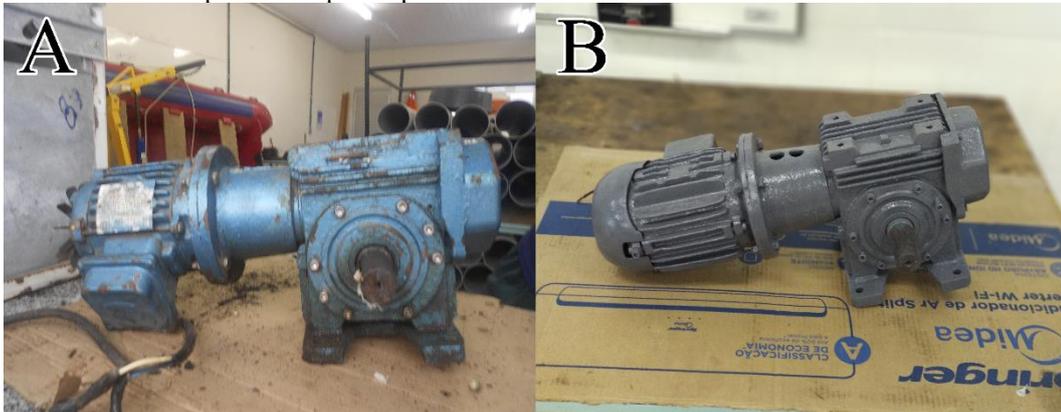
A utilização de peças automotivas para fins recicláveis ainda não é feita em larga escala no Brasil e apenas alguns de seus componentes são realmente reciclados, o disco de freio (material utilizado neste experimento) é um dos componentes automobilísticos que pouco são reutilizados (VIALLI, 2009).

Figura 14 - Evolução do processo da montagem e revitalização do cilindro. A - Peças iniciais para a confecção do cilindro; B - Cilindro finalizado após sua pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

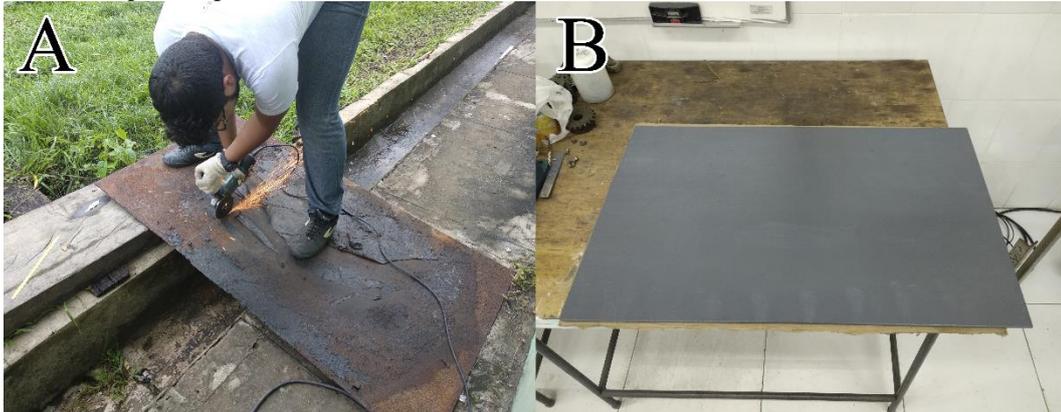
Figura 15 - Evolução do processo de revitalização do moto-reductor. A - Moto-reductor em seu estado inicial; B - Moto-reductor finalizado após sua limpeza e pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

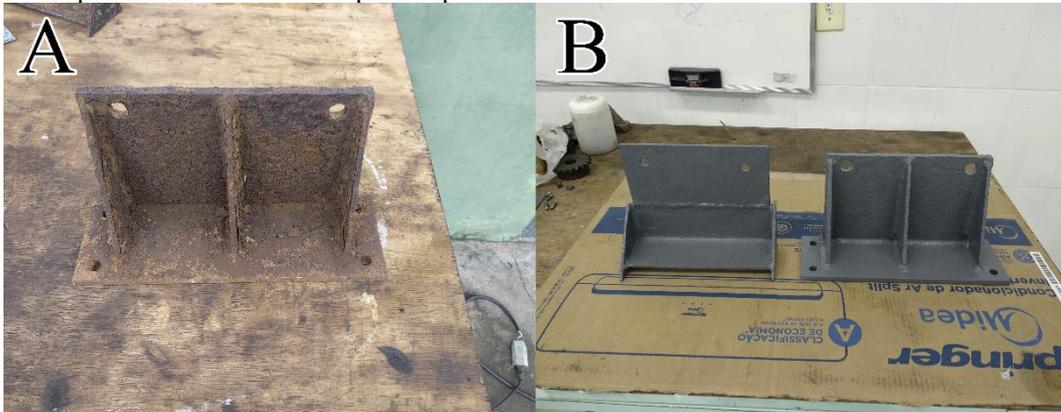
A base para o guincho foi cortada nas devidas dimensões com a esmerilhadora com disco de corte, e depois foi usado a mesma ferramenta para desbastar os cantos da chapa, os deixando arredondados para evitar cortes e acidentes. Posteriormente, foi escovada com disco de escova de aço, retirando toda a ferrugem presente, e por último, se realizou a pintura da peça (Figura 16). O mesmo processo foi usado para restaurar o suporte de ferro do cilindro (Figura 17). A ferrugem pode reduzir a capacidade de carga de um componente pela redução do seu tamanho (seção transversal) ou por ataque localizado (pitting) que além de reduzir a seção transversal na região atacada pode aumentar a tensão iniciando a formação de trincas. Por isso, todas as medidas preventivas que impedem ou eliminam a ferrugem aumentam a vida do componente e sua confiabilidade (CIMM, 2019).

Figura 16 - Evolução do processo da revitalização da base. A - Chapa de ferro inicial para a produção da base; B - Base finalizado após sua pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 17 - Evolução da revitalização do suporte para o cilindro. A - Suporte de ferro escolhido em seu estado inicial; B - Suporte de ferro finalizado após sua pintura.



Fonte: Acervo pessoal.

5.2 Montagem dos equipamentos

5.2.1 Guincho 1

Para a construção deste equipamento utilizou-se um moto-redutor elétrico, no qual foi acoplado a um tambor que apresenta neste projeto uma finalidade de enrolar o cabo de aço. Primeiramente para a montagem, se analisou quais peças seriam úteis e de fácil manuseio na produção deste guincho. Neste equipamento escolheu-se utilizar parte de um guincho não funcional cedido por uma empresa de pesca industrial, onde o mesmo executava a mesma função pretendida neste experimento, esta peça continha um tambor para acomodação de um cabo, uma estrutura de ferro que serve como sustentação e um eixo principal unindo de um motor elétrico inutilizado (Figura 18).

O equipamento citado acima foi desmontado para a realização de dois processos, o primeiro foi a retirada de toda a parte elétrica de seu antigo motor inutilizável, enquanto que o

segundo foi a análise e reparos dos componentes internos, retirando o excesso de sujeira, graxa e ferrugem. Após a limpeza pôde-se escolher a melhor forma de montagem, sendo assim, se definiu retirar o eixo principal para a realização de ajustes no torno mecânico universal, esta ferramenta foi utilizada para torneirar a ponta do eixo principal, local onde se encontrava o rotor do antigo motor, a partir disso adaptou-se o rotor para o encaixe de uma engrenagem dentada que conecta o guincho com um novo motor elétrico por uma corrente, tornando o guincho novamente funcional (Figura 18).

Figura 18 - Etapas do processo de reutilização do guincho. 1 - Guincho em seu estado inicial; 2 - Desmontagem do equipamento; 3 - Análise dos componentes e retirada da parte elétrica; 4 - Ajustes do eixo principal no torno mecânico universal; 5 - Peças ajustadas e limpas; 6 - Guincho montado com a adaptação de uma engrenagem em seu eixo principal.



Fonte: Acervo pessoal.

Com o guincho e o motor preparados adequadamente para funcionamento necessitou-se escolher uma base para que os mesmos fossem fixados, levando em consideração o objetivo deste trabalho, escolheu-se utilizar uma peça de madeira usada encontrada próxima ao cais de atracação da UFRA, esta peça era parte de uma casinhola de uma embarcação inutilizada. De acordo com as dimensões do guincho e do motor elétrico, a peça de madeira foi cortada com a utilização de uma serra circular para que pudesse servir como base, da mesma peça de madeira cortou-se hastes para auxiliar no suporte da base. Através da utilização de uma furadeira de mão foi feito furos na base para que a mesma pudesse fixar os componentes com o uso de parafusos (Figura 19).

Após fixar os componentes na base e conectar o guincho com o motor elétrico pelo conjunto de correntes e engrenagens, pode-se testar a funcionalidade do motor. Enquanto funcionando, se notou a necessidade de construir uma proteção para a corrente com o objetivo de evitar acidentes dentro de uma embarcação, evitando assim o escarpelamento, muito comum

na região amazônica. De acordo com Oliveira et al. (2016) é a ausência da cobertura protetora do eixo propulsor da embarcação que o escalpelamento ocorre, quando a vítima, ao se aproximar do eixo propulsor descoberto em rotação, tem seus cabelos puxados e enrolados, causando a avulsão do couro cabeludo. Para relatos de vítimas, o escalpelamento ocorre quando: retirando água do fundo do barco próximo ao eixo descoberto; brincando com o gotejamento de água no eixo; pegando objeto ou moeda que caia embaixo do eixo; descansando deitado próximo ao eixo; entre outros.

Diante disso, uma chapa de metal foi devidamente cortada e dimensionada com uma esmerilhadora angular, sendo soldada com um transformador nos componentes de uma forma a armazenar a corrente e suas engrenagens do conjunto motor-guincho (Figura 19).

Figura 19 - Processo de montagem da base e conexão dos componentes. 1 - Produção da base de fixação; 2 - Fixação do guincho na base; 3 - Fixação do motor na base; 4 - Componentes fixados e conectados por uma corrente; 5 - Construção de uma proteção para a corrente; 6 - Montagem final do equipamento para testes.



Fonte: Acervo pessoal.

Para finalizar o equipamento, todos os componentes foram desmontados para que pudesse ser feita uma limpeza final, onde foi usado novamente uma esmerilhadora angular com discos de escova de aço e de lixa, sendo feita a escovação das peças de ferro e lixamento da base de madeira. Posteriormente a limpeza, todas as peças foram pintadas para se ter um acabamento visual, e principalmente, proteção contra o intemperismo. Por fim, enrolou-se no guincho um cabo de aço com a aplicação de um gancho na sua parte terminal (Figura 20).

Figura 20 - Finalização e montagem final do equipamento. 1 - Pintura da base de madeira; 2 - Pintura dos componentes do guincho; 3 - Equipamento finalizado com cabo de aço e gancho.



Fonte: Acervo pessoal.

5.2.2 Guincho 2

Seguindo o mesmo princípio de funcionamento do guincho 1, o guincho 2 foi planejado com a adaptação de dois discos de freio de carro que serviram como apoio para o cabo, estes discos foram soldados em a um cilindro, formando assim o tambor, primeira peça deste guincho. Acoplado a esta peça utilizou-se um moto-redutor elétrico de 0,5 cv de potência, que foi parcialmente limpo retirando o excesso de sujeira e graxa (Figura 21).

A partir do acoplamento das duas peças citadas, necessitou-se utilizar uma base para sua fixação, com isso utilizou-se uma chapa de aço com espessura que suportasse com firmeza os componentes. A base foi cortada da chapa com o auxílio de uma esmerilhadora angular com disco de corte, nas dimensões de 80 por 50 centímetros, medidas estas que obedecem aos tamanhos máximos de comprimento do cilindro ao tamanho máximo do guincho construído. Para a sustentação do cilindro foi necessário encontrar um suporte de ferro, essa peça foi achada em uma sucataria. Para a utilização da base e do suporte de ferro foi preciso eliminar o excesso de ferrugem, no qual as duas peças foram escovadas com escova de aço, no caso do suporte, o mesmo foi adaptado para a fixação de um mancal com rolamento (peça no qual é encaixado uma das pontas do eixo do cilindro), esta adaptação foi feita com o emprego de barras roscadas de 3/8” de diâmetro, para esta adaptação utilizou-se uma furadeira de mão (Figura 21).

Figura 21 - Etapas para a construção do guincho 2. 1 - Escolha dos discos de freio e do cilindro; 2 - Solda dos discos no cilindro; 3 - Peça para o armazenamento do cabo de aço; 4 - Limpeza e adequação do moto-reductor; 5 - Corte da chapa de aço para a base; 6 - Preparo da base e do suporte de ferro.

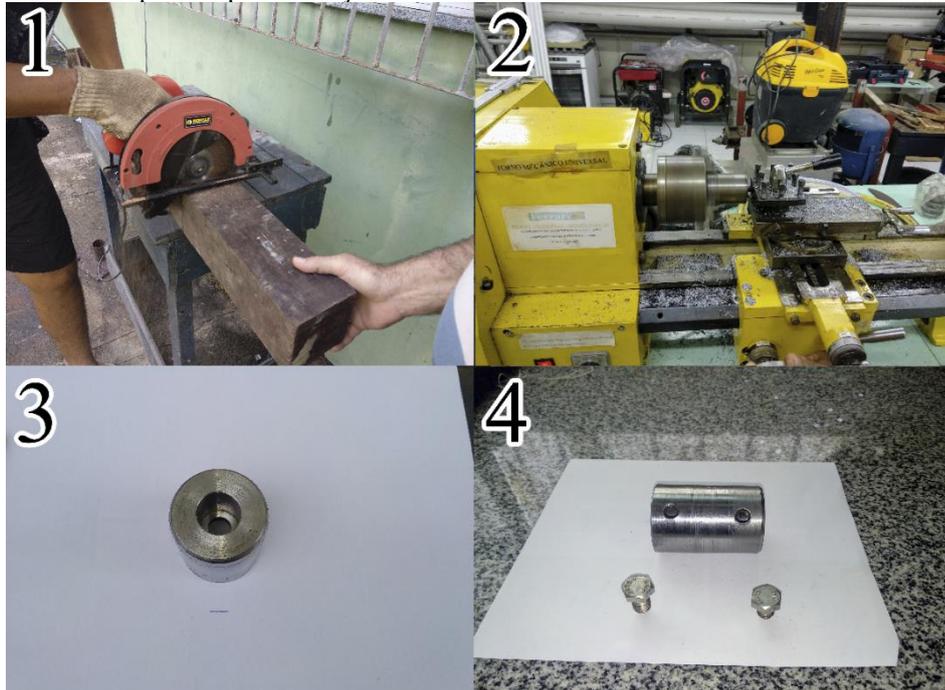


Fonte: Acervo pessoal.

Para obter uma melhor firmeza do equipamento foi necessário adaptar um suporte de madeira que serviu para elevar a altura dos componentes para que funcionassem com uma margem de distância segura da base, essa peça foi cortada com a serra circular, lixada para retirada das imperfeições, e foi feito furos para a colocação dos parafusos (Figura 22).

Diferentemente do guincho 1, que foi usado um conjunto de corrente e engrenagens para o giro do guincho, no guincho 2 optou-se por construir uma peça única que acoplaria os eixos rotativos do moto-reductor e do cilindro, o primeiro com 3 cm de diâmetro e o segundo com 2 cm, respectivamente. Essa peça foi produzida a partir de um pequeno cilindro de aço maciço de 2 polegadas de diâmetro e com 6,5 cm de comprimento, colocando-a no torno mecânico para a abertura de furos com os respectivos diâmetros dos componentes citados acima, posteriormente foi feito dois furos com a furadeira de mão, e logo após feito uma rosca de 3/8” nesses furos para que pudessem ser instalados parafusos que serviriam como travas nos dois eixos (Figura 22).

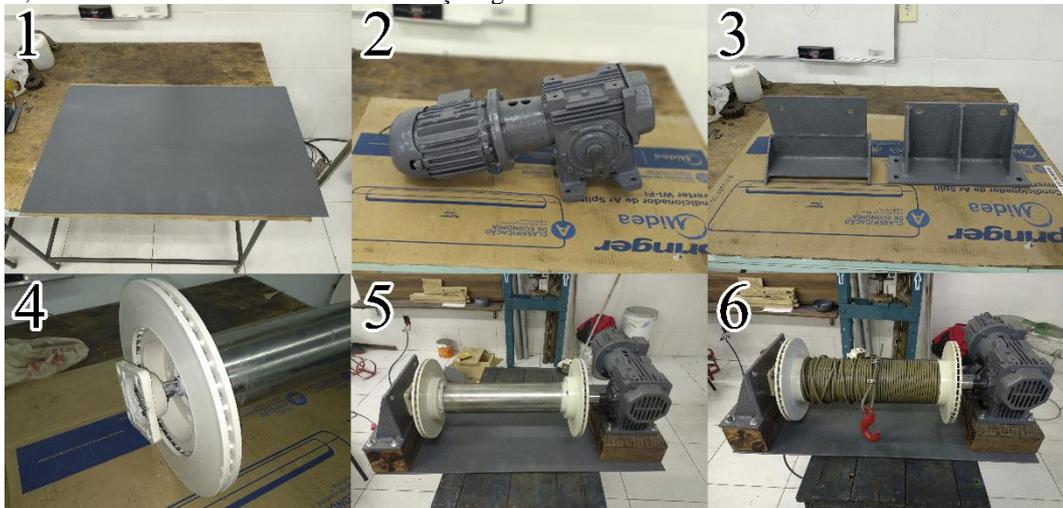
Figura 22 - Peças estruturais do guincho 2. 1 - Peças de madeira para o apoio dos componentes; 2 - Utilização do torno para a construção do cilindro de acoplação; 3 - Cilindro com os furos laterais para acoplação dos eixos; 4 - Cilindro com furos na superfície para a fixação dos eixos.



Fonte: Acervo pessoal.

Por fim, todos os componentes foram montados e testados para verificar seu funcionamento por completo, e depois novamente desmontados para que pudessem ser limpos totalmente, ou seja, retirado qualquer tipo de sujeira e toda a ferrugem com a escova de aço. Finalizou o equipamento realizando a pintura de todos os componentes, para que pudessem ser remontados, e enrolado o cabo de aço com o gancho (Figura 23).

Figura 23 - Finalização do equipamento. 1 - Base do equipamento pintada e finalizada; 2 - Moto-reductor limpo, pintado e finalizado; 3 - Suporte finalizado; 4 - Cilindro pintado com a fixação do mancal; 5 - Estrutura do guincho montado; 6 - Guincho finalizado com cabo de aço e gancho.



Fonte: Acervo pessoal.

5.3 Testes de funcionamento

Após montar o primeiro guincho, ele foi testado puxando 3 dragas de ferro, pesando aproximadamente 70 kg cada, totalizando 210 kg, o qual o guincho conseguiu realizar a tarefa (Figura 24). Segundo Pierini et al. (2014) redutores são construções da engenharia com o objetivo principal de colaborar com a movimento de um maquinário, reduzindo a rotação do eixo principal e elevando o torque, então, como o guincho 1 possui duas reduções, uma do moto-reductor e outra dentro do próprio cilindro, ele consegue suportar uma carga aproximadamente 500 kg. Essa segunda redução faz com que ele fique mais lento na realização das suas tarefas, enrolando 1 metro de cabo a cada 3 minutos, porém aumentando sua força de tração com a potência de 1/3 cv.

Figura 24 - Objetos usados para o teste de funcionamento e carga do guincho 1.



Fonte: Acervo pessoal.

O guincho 2, por sua vez possui um funcionamento mais ágil, por possuir somente a redução do moto-reductor de velocidade. Nos testes, ele consegue enrolar no cilindro 1 metro de cabo a cada 7 segundos. O teste foi realizado com um objeto pesando cerca de 20 kg, e o mesmo apresentou eficiência satisfatória na realização (Figura 25). Pelo aumento de 0,2 cv do motor comparado ao guincho 1, este segundo equipamento também tem capacidade de carga de 500 kg com potência de 0,5 cv.

Figura 25 - Objeto usado para teste de carga do guincho 2.



Fonte: Acervo pessoal.

Apesar da restauração, por se tratarem de peças usadas, ambos os moto-redutores elétricos foram testados colocando em prática seu tempo de funcionamento, eles ficaram ligados na energia elétrica por cerca de 30 minutos contínuos, e nenhum apresentou aquecimento, ou qualquer forma de operação indevida, com todos os componentes funcionando positivamente.

Uma chave reversora foi usada no funcionamento dos equipamentos (Figura 26). Sua função é inverter a polaridade do motor elétrico, fazendo com que o mesmo possa girar tanto no sentido horário, quanto no sentido anti-horário, assim o guincho pode enrolar e soltar o cabo de aço, de acordo com a necessidade do operador.

Figura 26 - Modelo de chave reversora utilizada nos equipamentos.



Fonte: Acervo pessoal.

6 CONCLUSÃO

Foram desenvolvidos dois guinchos eletromecânicos, voltados principalmente para as embarcações da pesca artesanal na região amazônica. Estes equipamentos puderam ser feitos a partir de peças reutilizadas, e restaurados para um novo uso. Os guinchos construídos se mostraram capazes de içar, conduzir ou movimentar grande parte das ferramentas ou materiais usados a bordo em uma embarcação artesanal, podendo ser colocado em qualquer lugar na embarcação por ser um equipamento compacto, e assim diminuir o esforço físico aplicado pelos pescadores dentro de seus locais de trabalho.

As peças utilizadas neste experimento foram verificadas para que pudessem ser facilmente encontradas por pescadores artesanais, de forma que eles possam usar as mesmas ou peças semelhantes para replicar ou realizar a construção do seu equipamento pessoal polivalente, desde que façam ajustes necessários de acordo com a disponibilidade dos materiais que os mesmos venham adquirir.

REFERÊNCIAS

- AASJORD, H. L. Tools for improving safety management in the Norwegian fishing fleet. Occupational accidents analysis-period of 1998-2006. **International maritime health**, v. 57, n. 1-4, p. 76-84, 2006.
- ARAÚJO, A. P. **Estudo comparativo do desempenho anticorrosivo de tintas epóxi com pigmentos a base de molibdatos e fosfatos**. 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Materiais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- BORBA, L. K. **Desenvolvimento de Máquina e Equipamento: o guia definitivo para tirar sua ideia do papel**. Rio de Janeiro: Fluxo Consultoria, empresa júnior de engenharia da UFRJ, 2018.
- BRASIL. **Geografia: ensino fundamental e ensino médio: o mar no espaço geográfico brasileiro**. Brasília: Ministério da Educação, 304 p. 2005.
- CARRAL, J.; CARRAL, L.; LAMAS, M.; RODRIGUEZ, M. J. Fishing grounds' influence on trawler winch design. **Ocean Engineering**, v. 102, p. 136-145, 2015.
- CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. **Atlântica**, v. 25, n. 1, p. 53-59, 2003.
- CIMM. **Proteção contra Corrosão**. Disponível em: https://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/6350-protecao-contracorrosao. Acessado em 05 de fevereiro de 2019.
- COTA, T. S. Rede de arrasto: caracterização da pesca e impactos ambientais. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 1, n. 105, 2017.
- OLIVEIRA, L. S. Escalpelamento: política pública para a população invisível. **Revista da Defensoria Pública da União**, n. 09, 2016.
- DESHPANDE, S. D. On the comparative catch efficiency of hand-operated and winch-operated trawls. **Indian Journal of Fisheries**, v. 7, p. 458-470, 1960.
- DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Ed. Ática. 30p. 1983.
- DOIMO, R. A. F. et al. Equipamentos e doenças laborais dos pescadores artesanais da estação ecológica Juréia-Itatins (SP). **Unisanta-Law Soc. Scie**, v. 1, n. 1, p. 7-11, 2012.
- FAO. **Expert consultation on small-scale fisheries development**. Roma: FAO Fisheries Report. 169p. 1975.
- IBAMA. **Direitos ambientais para o setor pesqueiro: diagnóstico e diretrizes para a pesca marítima**. Brasília: IBAMA/PNUD, 1999.
- IBAMA. **Estatística da pesca 2002: grandes regiões e unidades da federação**. Tamandaré, PE: IBAMA/CEPENE, 129 p. 2004.

IBAMA. **Estatística da pesca 2007**: grandes regiões e unidades da federação. IBAMA/MMA, 159 p. 2007.

JENNINGS, S; KAISER, M; REYNOLDS, J. D. **Marine fisheries ecology**. 438 p. 2009.

LAWSON, R. New direction in developing small-scale fisheries. **Marine Policy**, v. 1, p. 45-51, 1977.

LIMA, V. P. Como Desenvolver uma Máquina: Veja as Principais Etapas. Disponível em: <<http://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/projetos-mecanicos/como-desenvolver-uma-maquina/>>. Acesso em: 16 de janeiro 2019.

LINCOLN, J. M.; LUCAS, D. L.; MCKIBBIN, R. W.; WOODWARD, C. C.; BEVAN, J. E. Reducing commercial fishing deck hazards with engineering solutions for winch design. **Journal of safety research**, v. 39, n. 2, p. 231-235, 2008.

LINS, P. Técnico em Pesca e Aquicultura. Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Pará – IFPA. Pará, 2011. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_rec_naturais/aquicultura/181012_tec_pes.pdf>. Acesso em 19 junho de 2018.

LOURENÇO, C. F. **A pesca artesanal no Estado do Pará**. Belém: SETEPS/SINE-PA, 154 p. 2003.

MATHESON, C.; MORRISON, S.; MURPHY, E.; LAWRIE, T.; RITCHIE, L.; BOND, C. The health of fishermen in the catching sector of the fishing industry: a gap analysis. **Occupational Medicine**, v. 51, n. 5, p. 305-311, 2001.

MPA, 2013. Boletim do registro geral da atividade pesqueira – RGP 2012. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Pesca/Boletim%20do%20Registro%20Geral%20da%20Atividade%20Pesqueira%20-%202012%281%29.pdf>> Acesso em 16 de janeiro de 2019.

OTT, P. H. **Análise das capturas acidentais da toninha, *Pontoporia blavillei*, no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, Porto Alegre**. 1998. 120 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Faculdade de Biociências, PUCRS, Rio Grande do Sul, 1998.

PIERINI, V. L.; MILANESE, F. H.; MELO, C. R.; MELO, A. R. Análise da Transferência de Calor de um Redutor de Velocidade. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 35, n. 1, p. 87-102, 2014.

PLATTEAU, J. P. The dynamics of fisheries development in developing countries: a general overview. **Development and Change**, v. 20, p. 565-597, out. 1989.

PUSCEDDU, A.; BIANCHELLI S.; MARTÍN, J.; PUIG, P.; PALANQUES, A.; MASQUÉ, P.; DANOVARO, R. Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 24, p. 8861-8866, 2014.

ROBERT, M. C. **Caracterização dos petrechos e embarcações usados na pesca artesanal em parte do litoral sul do Paraná, entre Guaratuba (PR) e Barra do Saí (SC)**. 2001. 39 f.

Monografia (Bacharelado em Ciências biológicas) - Universidade Federal do Paraná - UFPR, Paraná, 2001.

SANTOS, M. A. S.; FILHO, M. C. S. G.; NEVES, P. R. S.; Aguiar, C. G. G. Análise socioeconômica da pesca artesanal no Nordeste Paraense. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER, 2005, Ribeirão Preto. **Anais**. SOBER, 2005.

SCHUMANN, S.; MACINKO, S. **Subsistence in coastal fisheries policy**: What's in a word? **Marine Policy**, v. 31, p. 706–718, 2007.

SILVA, A. F. A pesca artesanal como arte e como significado cultural: o caso Potiguar. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 4, n. 8, p.57-65, jul./dez. 2010.

SMITH, I. R. **A Research framework for traditional fisheries**. Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management. 45p. 1979.

UEMOTO, K. L. **Projeto, execução e inspeção de pinturas**. 2. Ed. São Paulo: Editora Nome da Rosa, 2005. 111p.

VIALLI, Andrea. **Indústria automotiva defende política para estimular a reciclagem**. Disponível em: <http://www.recicláveis.com.br>. Acessado em 05 de fevereiro de 2019.