Projeto de automação e monitoramento para piscicultura utilizando Internet das coisas - IOT

Guilherme Ricardo Konell

Miguel Alexandre Wisintainer – Orientador

# Introdução

A piscicultura é uma atividade produtiva que já se faz presente há milhares de anos na humanidade. O cultivo de peixes evidencia cada vez mais uma importante fonte de abastecimento alimentar mundial, que consequentemente gera milhares de empregos e contribui para o desenvolvimento sustentável da atividade. Segundo a Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR), a piscicultura gera uma receita de 8 bilhões de reais ao Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. A Associação Brasileira da Piscicultura estima a necessidade de um aumento na demanda de proteínas animais de 20% até 2030, isso se dá pela estimativa de um incremento populacional na ordem de 2 bilhões de pessoas até 2050. Com isso, a piscicultura tem um grande potencial de expansão da sua produção (PEIXE BR, 2020).

Os dados da Associação Brasileira da Piscicultura demonstram que em 2020 a produção de peixes cultivados no Brasil foi de 802.930 toneladas, representando um crescimento de 5,93% em relação ao ano anterior, isto é, 758.006 toneladas. O destaque do ano foi a Tilápia, que teve um crescimento de 12,5% em relação ao ano anterior, atingindo a marca de 486.155 toneladas (432.149 no ano anterior). Sua participação no cultivo de peixes do país é de 60,6%, contra 57% em 2019. A tabela 1 demonstra o ranking dos dez estados com maior produção na piscicultura em 2020 no Brasil (PEIXE BR, 2020).

Tabela 1 – Ranking da produção de peixes de cultivo por estado no Brasil

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ranking 2020** | **ESTADO** | **2020 (t)** | **% ano anterior** |
| 1º | PARANÁ | 172.000 | 11,5 |
| 2º | SÃO PAULO | 74.600 | 6,9 |
| 3º | RONDÔNIA | 65.500 | -4,8 |
| 4º | SANTA CATARINA | 51.700 | 3 |
| 5º | MARANHÃO | 47.700 | 6 |
| 6º | MATO GROSSO | 46.800 | -5,3 |
| 7º | MINAS GERAIS | 44.300 | 14,8 |
| 8º | MATO GROSSO DO SUL | 32.390 | 8,7 |
| 9º | BAHIA | 30.270 | 5,8 |
| 10º | GOIÁS | 30.062 | 0,2 |

Fonte: Adaptado de Anuário Peixe BR (2020).

No processo da criação dos peixes, existem muitas variáveis que são necessárias serem monitoradas para se certificar da saúde deles. O elemento mais importante que deve ser monitorado é o oxigênio dissolvido, necessário para garantir a respiração dos peixes (RAUH, 2021).

Diante deste cenário, este trabalho propõe uma solução para monitorar o oxigênio dissolvido, auxiliando o piscicultor na tomada de decisão a fim de possibilitar a configuração e funcionamento do aerador.

## OBJETIVOS

O objetivo é disponibilizar um sistema para automatizar e monitorar? o funcionamento do aerador utilizado em cultivo de peixes.

Os objetivos específicos são:

1. utilizar de um módulo sensorial para monitorar o oxigênio dissolvido da água;
2. disponibilizar uma interface de monitoramento do oxigênio dissolvido;
3. disponibilizar uma interface de configuração dos parâmetros de funcionamento do aerador, baseado no oxigênio dissolvido;
4. controlar o funcionamento do aerador conforme a configuração.

# DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL

Após a tentativa de ganhar a vida em vários ramos da agricultura, a família Wachholz conheceu a rizicultura (plantio de arroz) em 1980, e, com o passar dos anos, alguns peixes foram inseridos nas quadras de plantio. Destes peixes, iniciou-se a reprodução de alevinos, que no início não se questionaram e até o ano de 1996. Neste ano passaram a investir na criação de alevinos, visto a alta demanda e procura por seus alevinos que até então eram simplesmente doados. Assim, abandonaram a rizicultura e finalmente se inseram no ramo da piscicultura (WACHHOLZ, 2019).

De acordo com Rauh (2021), sócio de Wachholz (2019), a agricultura familiar tem foco total na produção de alevinos, em especial a tilápia que representa uma proporção de 95% da sua produção. Por se tratar de uma atividade familiar e o ramo focado nos alevinos, a inserção da tecnologia no processo da produção é muito baixa, o que gera um esforço significativo para o cuidado e monitoramento da qualidade da água. Em seus tanques, as medições para o controle são realizadas de forma pontual utilizando-se de um oxímetro. O monitoramento ocorre semanalmente e são todas controladas e registradas em planilhas no papel.

Rauh (2021) também salienta que o oxigênio dissolvido é um dos principais elementos de suma importância em se realizar o controle, pois é o que mantém a saúde dos peixes em conformidade. Além de prevenir a predisposição dos peixes contraírem doenças e parasitas em níveis baixos de concentração de oxigênio, garante que se alimentem de forma adequada, mantendo a qualidade e o crescimento em ritmo constante.

Com o sistema proposto pretende-se solucionar o esforço de se realizar o controle e monitoramento de forma manual, proporcionando facilidades no controle da qualidade da água e o controle de forma automática da aeração para garantir o nível de oxigênio dissolvido.

# trabalhos correlatos

Neste capítulo serão apresentadas três soluções correlatas que têm características semelhantes ao trabalho proposto. Todas as soluções são voltadas ao monitoramento e análise da qualidade da água e de outros gerenciamentos envolvidos na piscicultura. A seção 3.1 apresenta o AK88, que foi desenvolvido para aferição da qualidade da água de forma pontual, rápida e prática. A seção 3.2 detalha a solução de monitoramento, coleta e gerenciamento de crises desenvolvida pela Netilion. A seção 3.3 traz o IoFish, uma aplicação em nuvem para monitoramento da piscicultura.

## Medidor Multiparâmetro ak88

O medidor multiparâmetro AK88 tem como objetivo principal, a fácil medição dos cinco principais elementos da água: pH, condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido e temperatura. Para isso, o medidor provê de uma sonda de medição de condutividade e salinidade, uma sonda de medição de pH e uma sonda de medição de oxigênio dissolvido. É a partir destas sondas de medições, que o aparelho capta as informações que são mostradas simultaneamente em seu visor *Liquid Crystal Display* (LCD) (AKSO, 2021).

Na Figura 1 é apresentada a visualização do dispositivo AK88.:

Figura 1 - Visor LCD do medidor AK88

  
Fonte: Akso (2021).

A Figura 1 mostra o dispositivo AK88, onde é possível visualizar as informações transmitidas pelas sondas. No visor, é possível verificar em tempo real os dados de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e a condutividade, possibilitando que o usuário tenha fácil acesso à informação desejada conforme necessário. Seu uso é indicado especialmente para o campo e laboratórios, mais especificamente para a realização de análises ambientais que necessitam de um monitoramento pontual e momentâneo da qualidade da água (AKSO, 2021).

## Netilion smart system for aquaculture

Netilion Smart System For Aquaculture é uma solução para monitoramento contínuo da qualidade da água sem a necessidade de um técnico no local para a realização da coleta de dados. Os parâmetros que a solução monitora são: oxigênio dissolvido, temperatura, amônio e pH/nitrato (NETILION, 2021).

A Netilion (2021) também oferece um aplicativo para verificar os dados coletados pelos sensores, que pode ser acessado por qualquer dispositivo móvel. Desta forma, é possível visualizar os dados de qualquer lugar para posterior avaliação e, consequentemente, uma tomada de decisão quando necessário. Para maior confiabilidade, o aplicativo permite configurar notificações de alarmes em caso de emergência, para que o usuário seja notificado sempre que houver violação dos valores configurados.

Com esta solução, o monitoramento e análise da água tende a ser muito mais precisos oferecendo confiabilidade na informação, além de uma visão geral da condição exata da água. Com a informação armazenada, é possível criar relatórios de análise e manter mais facilmente a conformidade com órgãos fiscalizadores que poderão ter acesso à esta informação (NETILION, 2021).

## Iofish

A IoFish oferece uma solução para agilizar processos e ter maior eficiência para monitoramento inteligente da produção. Este monitoramento é realizado com o apoio da tecnologia em nuvem, que provê maior segurança sobre os dados armazenados (IOFISH, 2021).

A empresa oferece duas soluções, a pontual e a automática. A solução pontual é a realização de medições com uma sonda portátil que transfere os dados da sonda para o dispositivo móvel por bluetooth. Ao conectar o dispositivo móvel à internet, os dados armazenados das medições são sincronizados com a nuvem do IoFish. Já a solução automática, é a solução que através de uma boia, coleta e envia automaticamente as medições da sonda para a nuvem. Esta comunicação acontece através da telemetria *Global System for Mobile Communication/General Packet Radio Service* (GSM/GPRS) ou via satélite, possibilitando o monitoramento de tanques em tempo real.

Há duas sondas para a coleta de dados:

1. Sonda de Oxigênio Dissolvido: Mede o oxigênio dissolvido e a temperatura. Sensor robusto que não requer membranas, apenas manutenção e calibrações mínimas. Construção de titânio que impede a corrosão em ambientes salinos;
2. Sonda Multiparamétrica: Mede vários parâmetros customizáveis: Temperatura, Pressão Barométrica, pH, ORP, Condutividade, TDS, Salinidade, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, TSS, Nível, Amônio Cloreto, Nitrato, Clorofila, Ficocianina, Ficoeritrina e Rodamina.

O sistema também possibilita o registro da biometria coletada dos peixes que, através dessa informação, será informado uma estimativa automática da produção atual em Kg e a recomendação do arraçoamento. Além disso, há um controle populacional, onde é indicado a população inicial do tanque, o registro das baixas e eventos de despesca, que também afetam a estimativa da produção atual do tanque (IOFISH, 2021).

# proposta

Neste capítulo será apresentado o trabalho proposto e metodologias aplicadas. Propõe-se o desenvolvimento de um sistema de monitoramento da água em cultivos de peixes a fim de garantir uma maior qualidade na água. A seguir, será descrito a justificativa para a implementação do sistema e os principais requisitos do sistema.

## JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento da proposta visa atender os piscicultores que desejam automatizar o processo oneroso de realizar o monitoramento da qualidade da água e controlar o funcionamento do aerador. Com esta solução, pretende-se oferecer mais segurança e confiabilidade na informação sobre seus tanques e garantir que a saúde do peixe. O Quadro 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos correlatos, as linhas demonstrando as características e as colunas a correlação dos trabalhos relacionados.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabalhos Correlatos  Características | Medidor Multiparâmetro AK88 | Netilion Smart System for Aquaculture | IoFish |
| Medição dos principais elementos da água | X | X | X |
| Medição automatizada e contínua |  | X | X |
| Medição pontual e rápida | X |  | X |
| Modularidade |  |  | X |
| Conectividade |  | X | X |
| Geração de relatórios de avaliação |  | X |  |
| Gestão biométrica dos peixes |  |  | X |
| Notificações personalizadas |  |  | X |

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme demonstra o Quadro 1, os trabalhos correlatos trazem o dispositivo AK88, o sistema Netilion e o sistema IoFish. Observa-se que os trabalhos têm objetivos semelhantes, mais especificamente o monitoramento da qualidade da água que está presente nos três trabalhos, seja de forma pontual ou automatizada. Esta característica é essencial na atividade do piscicultor, que visa cada vez mais manter o seu padrão de qualidade em sua produção. E as demais características? Falta fazer a comparação.

Este projeto se justifica no quesito automação, que de forma parametrizada, pode controlar o funcionamento do aerador, a fim de economizar tempo e energia. Com isso, o piscicultor terá muito mais tranquilidade para exercer outras atividades, sem se preocupar com o ecossistema que garante a saúde dos peixes.

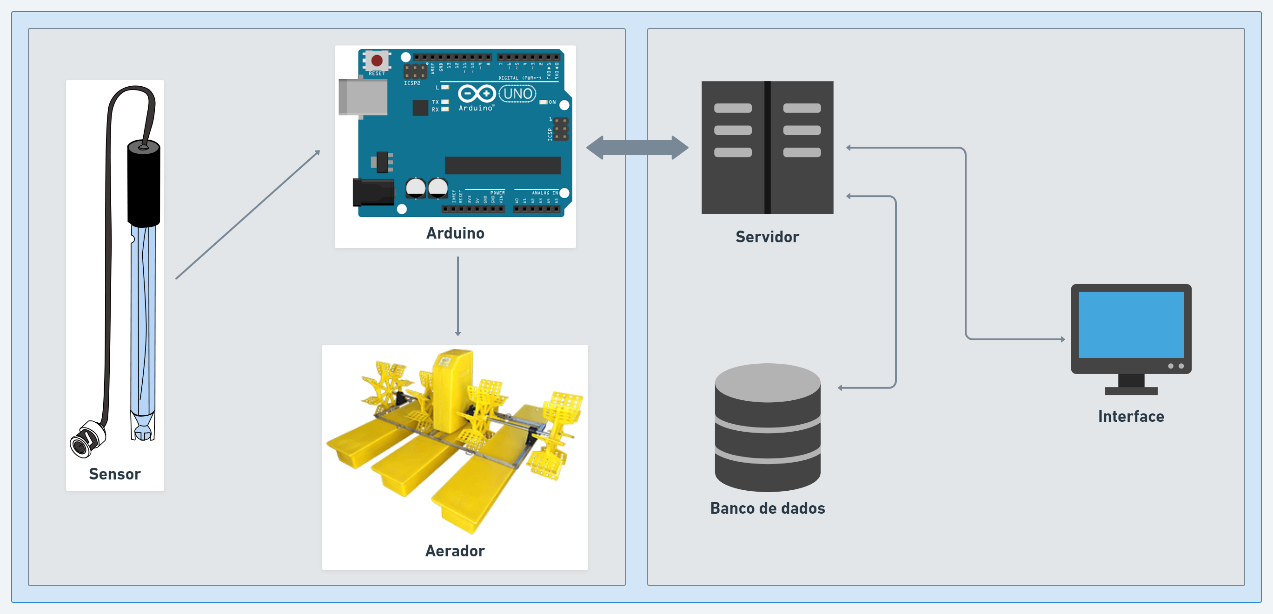
O desenvolvimento do projeto se dará por duas partes:

1. a primeira parte sendo o módulo coletor que irá realizar a coleta dos dados da qualidade da água;
2. na segunda parte, será implementada a plataforma de monitoramento e configuração da parametrização de funcionamento do aerador.

Para o módulo coletor, será necessário um módulo sensorial que irá coletar as informações da água, um microcontrolador Arduino, onde será inserida a programação necessária para captar e armazenar a informação. O microcontrolador também será responsável por controlar o funcionamento do aerador. A plataforma se dará por um painel de gestão e monitoramento dos dados coletados pelo módulo coletor. Nele será possível visualizar os dados e realizar a parametrização do funcionamento do aerador.

Na Figura 2, é representada a arquitetura do módulo coletor à esquerda e a arquitetura da plataforma de monitoramento à direita:

Figura 2 - Componentes de coleta e armazenamento de dados da água

  
Fonte: elaborado pelo autor.

O desenvolvimento deste projeto tem potencial para expandir a automação e informatização na atividade da piscicultura, oferecendo cada vez mais novas possibilidades de funções a serem desempenhadas pela tecnologia. Além disso, o sistema possivelmente pode permitir maior controle e garantia da qualidade de produção do piscicultor.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta seção serão abordados os principais Requisitos Funcionais (RF), bem como os principais Requisitos Não Funcionais (RNF). O sistema desta proposta deverá:

1. coletar e monitorar continuadamente os dados da água (RF);
2. armazenar os dados coletados em um banco de dados (RF);
3. permitir visualizar os dados coletados (RF);
4. permitir visualizar de forma gráfica os dados coletados (RF);
5. permitir a parametrização do funcionamento do aerador (RF);
6. permitir a parametrização da periodicidade de coleta dos dados (RF);
7. permitir a geração de relatórios de gráficos dos dados coletados (RF);
8. permitir o acesso à interface por meio de login e senha (RF);
9. permitir a gestão de usuários da aplicação (CRUD) (RF);
10. desenvolver o servidor da aplicação em NodeJs (RNF);
11. desenvolver a interface da aplicação em ReactJs (RNF);
12. utilizar o banco de dados PostgreSQL para armazenamento dos dados (RNF);
13. permitir o módulo coletor se conectar à internet (RNF);
14. permitir o acesso ao sistema por meio de interface Web (RNF).
15. Arduino?

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: realizar levantamento bibliográfico sobre a automação e gestão de qualidade da água para a piscicultura;
2. levantamento de requisitos: detalhar e revisar os requisitos e, caso necessário, especificar novos requisitos com base no levantamento bibliográfico realizado;
3. especificação de negócio: especificar de forma formalizada as funcionalidades de todo o sistema através da diagramação de classes e atividades no padrão *Unified Modeling Language* (UML);
4. especificação do *hardware*: especificar de forma formalizada os componentes do sistema utilizando a ferramenta Fritzing;
5. implementação do módulo coletor: montagem do dispositivo de coleta de dados utilizando microcontrolador Arduino;
6. implementação do servidor da aplicação: desenvolvimento do servidor em *NodeJs* responsável por manter os dados da aplicação;
7. implementação da interface web: desenvolvimento da interface em *ReactJs* responsável pela comunicação com o usuário;
8. testes e validações: execução de testes em campo para garantir o correto funcionamento do sistema.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2021 | | | | | | | | | |
|  | jul. | | ago. | | set. | | out. | | nov. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Levantamento bibliográfico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Levantamento de requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Especificação de negócio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação do módulo coletor |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação do servidor da aplicação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação da interface web |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Testes e validações |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo explorar conceitos e fundamentos mais importantes para a realização deste trabalho. A seção 5.1 aborda a plataforma Arduino. Por fim, seção 5.2 contextualiza sobre a piscicultura.

## Microcontrolador Arduino

O Arduino é uma plataforma de computação física de fonte aberta, com base em uma placa simples de entrada/saída, assim como em um ambiente de desenvolvimento que implementa a linguagem *Processing* (BANZI, 2011). Pode ser usado para desenvolver objetos interativos independentes ou ser conectado a um computador, a uma rede ou até mesmo à Internet para recuperar e enviar dados do Arduino e trabalhar com eles (MCROBERTS, 2018).

Abaixo na Figura 3 demonstra o Arduino Uno:

Figura 3 - Arduino Uno

  
Fonte: Arduino (2021).

A plataforma de desenvolvimento nasceu no *Ivrea Interaction Design Institute* como uma ferramenta fácil de prototipagem rápida, voltada para alunos sem formação em eletrônica e programação (ARDUINO, 2021). Por isso, o Arduino se mostra um verdadeiro aliado na prototipação de novos projetos, tendo em vista o custo-benefício, a simplicidade de se realizar a programação e principalmente a possibilidade de expansão do *hardware*. O fato de o Arduino oferecer esta expansão, mostra-se o ambiente perfeito para este projeto que será necessário a interligação com outros componentes do seu sistema.

## Piscicultura

A aquicultura é o processo de produção em cativeiro, em condições controladas, de organismos que vivem em ambiente predominantemente aquático. Na piscicultura tem-se o objetivo de, além de gerar renda, oferecer à população alimento de qualidade. O peixe é um alimento facilmente digerível, rico em proteína e de baixo valor calórico, e ainda apresenta excelente fonte de vitaminas e minerais (LOPES, 2012).

No quesito tecnologia na piscicultura, Ituassú (2019) afirma que em Mato Grosso o nível tecnológico dos pequenos produtores de peixes é baixo. Isso ocorre por desconhecerem que estas informações existem, e por não compreender a linguagem utilizada em manuais e outras publicações técnicas sobre o assunto.

O baixo uso da tecnologia na produção de peixes apresenta relação direta com a baixa quantidade e qualidade do produto (SOUSA, 2013).

Sousa et al. (2017) afirmam que, além da falta de acesso à informação, há uma deficiência na transferência da tecnologia no momento da intervenção de um técnico. Portanto, mostra-se necessário a disseminação e o desenvolvimento de novas tecnologias nesta área.

Referências

AKSO. Produtos eletrônicos. 2021. Disponível em: <https://www.akso.com.br/produto/ph-do-solo/medidor_multiparametro_ph_cond_od_temp_ak88-238>. Acesso em: 18 abr. 2021.

ARDUINO. Disponível em: http://www.arduino.cc. Acesso em: 17 abr. 2021.

BANZI, Massimo; SHILOH, Michael. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2011.

IOFISH, **Monitoramento Inteligente para Piscicultura**. Disponível em: https://io.fish/. Acesso em: 17 abr.2021.

ITUASSU, Daniel Rabello. **Transferência de tecnologia em piscicultura em Mato Grosso**. *In*: FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSU, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2019. pt. 9, cap. 6, p. 673-679.Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1104138>. Acesso em: 16 abr. 2021.

KATO, Hellen Cristina de Almeida; EVANGELISTA, Daniele Klopel Rosa; SOUSA, Diego Neves de; MATAVELI, Marcela. Transferência de tecnologia em piscicultura de água doce. **Revista Em Extensão**, v. 16, n. 2, p. 129-146, 28 fev. 2018. Disponível em: http://www.seer. ufu.br/index.php/revextensao/article/view/37560. Acesso em: 20 abr. 2021.

LOPES, Jackeline Cristina Ost. **Técnico em Agropecuária: piscicultura**. Floriano. Edufpi. 2012.

MCROBERTS, Michael. **Arduino básico**. São Paulo: Novatec, 2018.

NETILION, **Netilion Smart System for Aquaculture**. Disponível em: <https://netilion>.endress .com/pt/smart-systems/aquaculture. Acesso em: 18 abr. 2021.

PEIXE BR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA. **Anuário Peixe BR da piscicultura**. 2020. Disponível em: https://www.peixebr.com.br/anuario-2020/. Acesso em: 15 abr. 2021.

RAUH, Maurício. Entrevista concedida a Guilherme Ricardo Konell. 19 abr. 2021. SOUSA, D. N. **Diagnóstico preliminar da extensão pesqueira no estado do Tocantins. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2013. Disponível em: [http://www.seer.ufu.br/ index.php/revextensao/article/view/37560/pdf?fbclid=IwAR3nZ4a5WG5wZdBqdNKwma kx0eNSDl\_0bMpEf4ziUgQkDpG9wrSBx8VWsgc](http://www.seer.ufu.br/%20index.php/revextensao/article/view/37560/pdf?fbclid=IwAR3nZ4a5WG5wZdBqdNKwma%20kx0eNSDl_0bMpEf4ziUgQkDpG9wrSBx8VWsgc). Acesso em 10 abr. 2021.

SOUSA, D. N. et al. Situação dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola (ATEPA) no Estado do Tocantins. **Revista Interface**, Porto Nacional, n. 13, p. 21-36, jul. 2017. Disponível em: [http://www.seer.ufu.br/ index.php/revextensao/article/view /37560/pdf?fbclid=IwAR3nZ4a5WG5wZdBqdNKwmakx0eNSDl\_0bMpEf4ziUgQkDpG9wr SBx8VWsgc](http://www.seer.ufu.br/%20index.php/revextensao/article/view%20/37560/pdf?fbclid=IwAR3nZ4a5WG5wZdBqdNKwmakx0eNSDl_0bMpEf4ziUgQkDpG9wr%20SBx8VWsgc). Acesso em 10 abr. 2021.

WACHHOLZ, Dagvin. **Pioneirismo e capacidade de adaptação como combustíveis para a rentabilidade**. Entrevista concedida a Testo Notícias. Pomerode, 20 dezembro 2019. Disponível em: <http://www.testonoticias.com.br/variedades/pioneirismo-e-capacidade-de-ada> ptação-como-combustíveis-para-a-rentabilidade-1.2191694. Acesso em: 18 abr. 2021.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Orientador(a): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Supervisor(a): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver): |

FORMULÁRIO DE avaliação – **PROFESSOR TCC I**

Acadêmico(a): Guilherme Ricardo Konell

Avaliador(a): Andreza Sartori

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ASPECTOS AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  | X |  |
| O problema está claramente formulado? |  | X |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  | X |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  | X |  |
| 1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL   O sistema atual está claramente descrito e embasa de modo consistente o sistema proposto? | X |  |  |
| 1. JUSTIFICATIVA   O sistema proposto está descrito de forma adequada e abrange soluções para os problemas do sistema atual? | X |  |  |
| São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? | X |  |  |
| São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? | X |  |  |
| 1. METODOLOGIA   Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC? |  | X |  |
| Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta? |  | X |  |
| 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto)   Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? |  | X |  |
| ASPECTOS METODOLÓGICOS | 1. LINGUAGEM USADA (redação)   O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? |  | X |  |
| A exposição do assunto é ordenada (as ideias bem encadeadas e linguagem clara)? |  | X |  |
| 1. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO   A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido? |  | X |  |
| 1. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas)   As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT? |  | X |  |
| 1. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES   As referências obedecem às normas da ABNT? |  |  | X |
| As citações obedecem às normas da ABNT? |  | X |  |
| Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes? |  | X |  |

PARECER – PROFESSOR DE TCC I ou COORDENADOR DE TCC

**(preencher apenas no projeto):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O projeto de TCC será reprovado se:   * qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE; * pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou * pelo menos **4 (quatro)** itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE. | | |
| **PARECER**: | ( ) APROVADO | ( ) REPROVADO |

Assinatura: Data: 07/05/2021

FORMULÁRIO DE avaliação – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a):

Avaliador(a):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ASPECTOS AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  |  |  |
| O problema está claramente formulado? |  |  |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  |  |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  |  |  |
| 1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA ATUAL 2. O sistema atual está claramente descrito e embasa de modo consistente o sistema proposto? |  |  |  |
| 1. TRABALHOS CORRELATOS   São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos? |  |  |  |
| 1. JUSTIFICATIVA   O sistema proposto está descrito de forma adequada e abrange soluções para os problemas do sistema atual? |  |  |  |
| Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada? |  |  |  |
| São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta? |  |  |  |
| São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta? |  |  |  |
| 1. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO   Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos? |  |  |  |
| 1. METODOLOGIA   Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC? |  |  |  |
| Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta? |  |  |  |
| 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto)   Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC? |  |  |  |
| As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)? |  |  |  |
| ASPECTOS METODOLÓGICOS | 1. LINGUAGEM USADA (redação)   O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica? |  |  |  |
| A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)? |  |  |  |

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR:

**(preencher apenas no projeto)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:   * qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE; * pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE. | | |
| **PARECER**: | ( ) APROVADO | ( ) REPROVADO |

Assinatura: Data: