



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

WERISSON FERREIRA MACEDO

**PROCESSO DE PROTOTIPAGEM DE UM SISTEMA WEB ADMINISTRATIVO
PARA PRODUTORES DE BOVINOCULTURA DE PEQUENO E MÉDIO PORTE**

Araguatins
2024

WERISSON FERREIRA MACEDO

**PROCESSO DE PROTOTIPAGEM DE UM SISTEMA WEB ADMINISTRATIVO
PARA PRODUTORES DE BOVINOCULTURA DE PEQUENO E MÉDIO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Licenciatura em
Computação da Unidade Campus Araguatins do
Instituto Federal do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Licenciado em Computação.

Orientador: Me. Rogério Pereira de Sousa

Araguatins
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

M141p Macedo, Werisson Ferreira
 Processo de Prototipagem de um Sistema Web Administrativo para
 Produtores de Bovinocultura de Pequeno e Médio Porte / Werisson Ferreira
 Macedo. – ARAGUATINS, TO, 2024.
 15 p. : il. color.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) –
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
 Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.

 Orientador: Me. Rogerio Pereira de Sousa

 1. Modelagem UML. 2. Documentação. 3. Desenvolvimento. I. Sousa,
 Rogerio Pereira de. II. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SISTEMA WEB ADMINISTRATIVO PARA PRODUTORES DE BOVINOCULTURA DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

AUTOR: WERISSON FERREIRA MACEDO (20191070130310)

ORIENTADOR: PROF. ME.ROGÉRIO PEREIRA DE SOUSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado em 21 de junho de 2024.

PROF. ME.ROGÉRIO PEREIRA DE SOUSA
Presidente da Banca

PROF.ME. ANCELMO FRANK COELHO CASTRO
Primeiro avaliador

PROF. ME.ADEILSON MARQUES DA SILVA CARDOSO
Segundo avaliador



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 03/07/2024, às 17:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adeilson Marques da Silva Cardoso, Servidor**, em 03/07/2024, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ancelmo Frank Coelho Castro, Coordenador**, em 04/07/2024, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2417006** e o código CRC **1C4D58F0**.

RESUMO

Este artigo detalha o processo de modelagem UML aplicado ao desenvolvimento de software específico para a administração de produtores pecuaristas dedicados à bovinocultura de pequeno e médio porte. Com o objetivo de desenvolver um modelo de software utilizando diagramas UML que atenda às necessidades específicas desses produtores, o processo de modelagem é descrito minuciosamente, destacando como cada etapa contribui para a criação de uma ferramenta eficiente e adaptada ao contexto agropecuário. Diversas metodologias foram adotadas, incluindo estudo de casos, revisão bibliográfica e levantamento de requisitos. Os diagramas de atividade e de classe foram produzidos com uso da ferramenta LucidChart. A descrição detalhada do processo de modelagem UML evidencia como cada etapa contribui para a criação de uma ferramenta eficiente e adaptada ao contexto agropecuário, garantindo uma gestão otimizada e integrada das atividades pecuárias, desde o manejo do rebanho até a logística e comercialização.

Palavras-chave: Desenvolvimento. Modelagem. Administração.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

This article details the UML modeling process applied to the development of software specifically for the management of cattle ranchers dedicated to small and medium-sized bovine production. With the aim of developing a software model using UML diagrams that meet the specific needs of these producers, the modeling process is described in detail, highlighting how each step contributes to the creation of an efficient tool adapted to the agricultural context. Various methodologies were adopted, including case studies, literature review, and requirements gathering. The activity and class diagrams were produced using the LucidChart tool. The detailed description of the UML modeling process shows how each step contributes to the creation of an efficient tool adapted to the agricultural context, ensuring optimized and integrated management of livestock activities, from herd management to logistics and commercialization.

Palavras-chave: Development. Modeling. Administration.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	15
3	METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS	16
4.1	Histórias de Usuários	17
4.2	Diagramas	17
5	RESULTADOS	18
5.1	Diagrama de Atividade	18
5.2	Diagrama de Classes	19
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
7	REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma atividade essencial para a economia brasileira, desempenhando um papel crucial na produção de carne e leite. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil é o maior exportador mundial e o segundo maior produtor de carne bovina, o que destaca a importância do setor para a economia do país. Além de ser um grande exportador, o Brasil possui um rebanho bovino significativo, com aproximadamente 243 milhões de cabeças registradas (IBGE, 2022).

Apesar da importância da bovinocultura para a economia brasileira, aproximadamente oitenta por cento (80%) das propriedades rurais brasileiras dedicadas à pecuária bovina são classificadas como pequenas ou médias, levando em consideração a área e a quantidade de animais, nos quais o de pequeno porte são propriedades com até 100 a 200 cabeças de gado são consideradas de pequeno porte, enquanto que contém entre 200 a 500 cabeças de gado, aproximadamente, são classificadas como de médio porte. Quanto à área, pequeno porte está entre 20 a 100 hectares, e entre 100 a 500 hectares encontram-se as propriedades de médio porte, segundo o censo agropecuário (IBGE, 2017).

A incorporação de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no agronegócio é essencial para garantir a eficiência na utilização dos recursos naturais e na gestão dos diversos processos, frequentemente complexos, da cadeia produtiva conforme Massruhá (2014).

A fim de resolver o problema de pesquisa apresentado, este trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo de software com diagramas UML que atenda às necessidades específicas de pequenos e médios produtores. Abordando o processo de desenvolvimento de um modelo de software que atenda às demandas específicas de pequenos e médios produtores de bovinocultura.

Os dados coletados para o desenvolvimento desta pesquisa foram adquiridos por meio de acompanhamento presencial de atividades de administração de rebanhos e com análise documental de quatorze propriedades cadastradas em escritório de assessoria ao pecuarista, assim como também o acompanhamento e manejo de animais em cinco destas propriedades. Possibilitando assim compreender os conceitos e teorias sobre a gestão e manejo na bovinocultura.

2. JUSTIFICATIVA

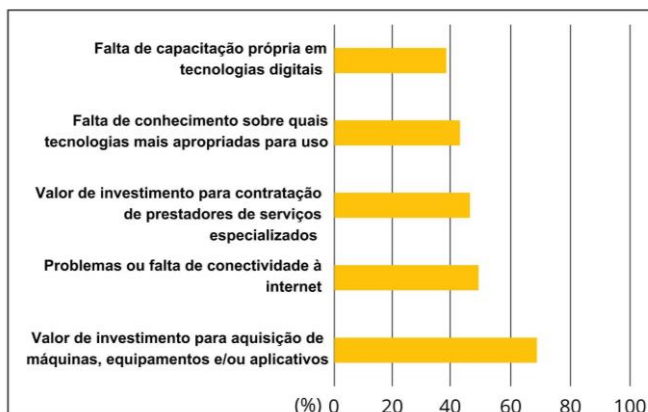
A ausência de implementação de sistemas de gerenciamento na gestão de produtores de bovinos é um problema recorrente, especialmente entre agricultores de pequeno e médio porte. Essa lacuna na adoção de sistemas de gestão pode acarretar uma série de desafios que comprometem a eficiência, a produtividade e a rentabilidade das operações pecuárias. A modelagem de sistemas de gerenciamento é essencial para abordar essas questões, pois permite a criação de soluções personalizadas que atendem às necessidades específicas dos produtores, facilitando a otimização dos recursos, a monitoração da saúde animal e a tomada de decisões informadas.

Diante da busca pelo desenvolvimento, o estado do Tocantins, situado na região norte do Brasil, apresenta um desafio significativo, especialmente em contextos de produção em pequena escala, onde pequenos e médios produtores pecuaristas enfrentam a necessidade de aprimorar sua inserção nos mercados locais. Contudo, muitos produtores podem não estar familiarizados com as tecnologias disponíveis ou não possuem o conhecimento necessário para implementar e utilizar efetivamente sistemas de gerenciamento em suas operações.

Com base no boletim de análise da equipe de especialistas da Embrapa (figura 1), no levantamento de tecnologias digitais na pecuária, onde foram entrevistados 254 produtores

pecuaristas em bovinocultura, apenas dezoito por cento (18%) informaram não fazer uso de nenhuma ferramenta digital.

Figura 1. Principais desafios para o uso das tecnologias digitais na pecuária (Embrapa, 2021).



Observa-se que os pecuaristas ainda enfrentam dificuldades significativas para integrar essas tecnologias em suas operações. A dificuldade de acesso a treinamento e capacitação adequada pode representar uma barreira significativa para a adoção de ferramentas de gerenciamento. Quando essas ferramentas são percebidas como excessivamente complexas ou difíceis de entender e operar, os produtores podem ser desencorajados a adotá-las.

A modelagem de sistemas desempenha um papel crucial em tornar essas ferramentas mais intuitivas e de fácil uso, facilitando a implementação e a operação por parte dos usuários, proporcionando soluções acessíveis que facilitem a adoção e o uso de tecnologias avançadas, permitindo assim a otimização dos recursos, a monitoração da saúde animal e a melhoria da produtividade e rentabilidade das operações pecuárias.

Dentro da realidade dos pequenos e médio produtores, os custos associados à instalação e manutenção desses sistemas podem tornar-se um desafio. Isso inclui a aquisição de software, treinamento, consultorias e interrupções nas atividades durante a implementação do sistema. A falta de modelagem e documentação dos projetos podem tornar os sistemas ainda mais caros e difíceis de operar, tornando a viabilidade financeira e o retorno sobre o investimento questionáveis, fazendo com que produtores adiem ou evitem completamente a adoção de novas tecnologias (Massruhá et al., 2014). Assim, a modelagem é essencial para desenvolver soluções acessíveis e intuitivas que minimizem os custos adicionais e maximizem a facilidade de uso.

3. METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS

Esta seção descreve a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa e o levantamento de dados, abordando cada passo do processo. A metodologia adotada compreende uma combinação de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamento de dados primários e estudos de casos.

O método de trabalho seguiu uma abordagem iterativa e incremental, conforme detalhado a seguir:

Planejamento: definição dos objetivos da pesquisa, seleção das fontes de dados e desenvolvimento dos instrumentos de coleta de dados (questionários e roteiros de entrevistas); **Coleta de Dados:** realização da pesquisa bibliográfica e documental, aplicação dos questionários e condução das entrevistas; **Estudo de Casos:** análise detalhada de propriedades selecionadas para identificar práticas de gestão e desafios enfrentados pelos produtores; **Histórias de Usuários:** desenvolvimento de histórias de usuários para capturar as necessidades

Os diagramas UML são ferramentas poderosas para prototipagem, pois permitem aos desenvolvedores e *stakeholders* visualizar e compreender melhor os requisitos, a arquitetura e o funcionamento de um sistema antes de sua implementação. Além disso, facilitam a comunicação entre os membros da equipe de desenvolvimento, permitindo que todos tenham uma compreensão compartilhada do projeto e das decisões de *design*. Colaborando para a redução de erros e ambiguidades durante o processo de desenvolvimento, melhorando a eficiência e a qualidade do software produzido.

5 Resultados

5.1 Diagrama de Atividade

Durante o levantamento das histórias de usuários foi possível identificar pontos primordiais como: objetivos do produto, os atores envolvidos, os stakeholders relevantes e uma lista das atividades necessárias para alcançá-los.

Para criar um diagrama de casos de uso que abranja todas as funcionalidades descritas, identificou-se os atores e os casos de uso correspondentes para cada módulo. Em seguida, casos de uso foram conectados aos atores relevantes.

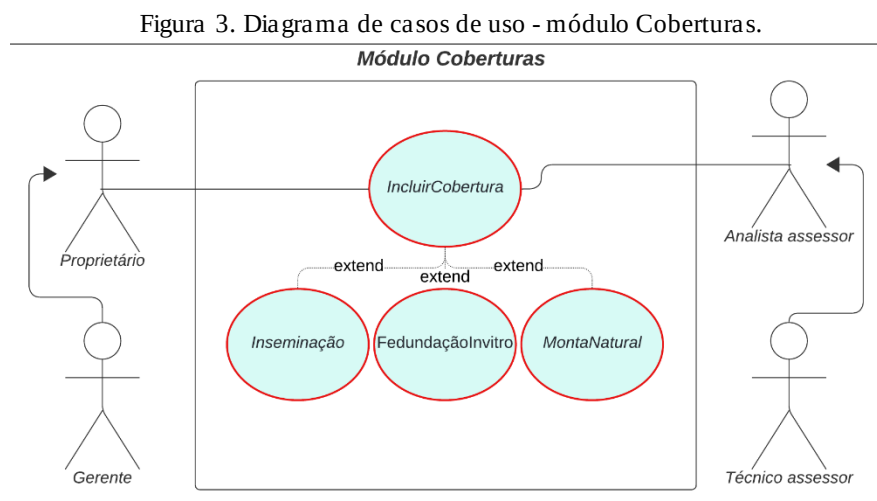
Usuário: Representa a pessoa que interage com o sistema, realizando operações de gerenciamento de perfis, animais, coberturas, lotes, nascimentos, vendas, compras, mortes, avaliações, transferências, pesagens, movimentações, nutrição animal e desmames.

Utilizou-se como representação o módulo de Coberturas, segue abaixo as descrições dos casos de uso:

Módulo de Coberturas

- Inclusão de Cobertura
- Edição de Cobertura
- Visualização de Cobertura
- Relatório de Coberturas

Como resultado desse processo foi modelado o seguinte diagrama de casos de uso:



Documentação do diagrama de casos de uso:

Figura 4. Documentação do Caso de Uso do Módulo de Coberturas do Proprietário.

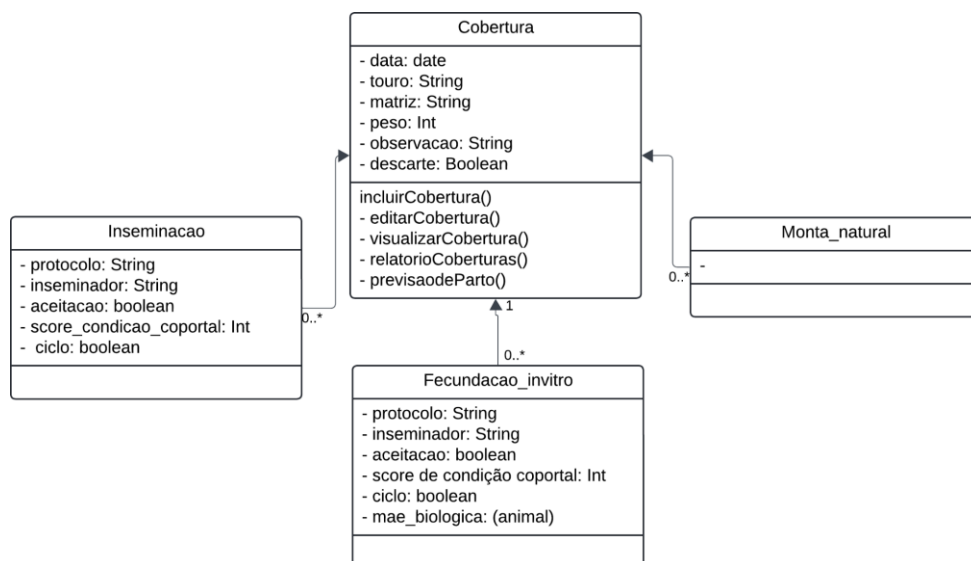
Nome do Caso de Uso	Cobertura
Caso de Uso Geral	
Ator Principal	Proprietário
Ator Secundário	Analista
Resumo	Este caso de uso descreve as etapas percorridas por um gerente, para que se possa registrar os processos de prenhez e parte de um animal.
Pré-Condições	
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações do Ator	Ações do Sistema
Informar que deseja registrar uma cobertura	
	Solicitar tipo de cobertura
Selecionar o tipo de cobertura	
Informar dados da cobertura	
	Salvar

Observou-se que as ações atribuídas ao proprietário são as mesmas atribuídas ao analista, em ambos os casos as ações são herdadas para seus respectivos usuários secundários.

5.2 Diagrama de Classes

Após a fase de levantamento de requisitos foi possível identificar as respectivas classes:

Figura 5. Diagrama de classes - módulo Coberturas.



Dentro do módulo cobertura foram identificadas as seguintes classes:

1. *Cobertura*: Esta classe é responsável por armazenar os dados necessários das possíveis

tentativas de cruzamento.

2. *Inseminação* - Subclasse derivada da classe *Cobertura*, representando as tentativas de inseminação artificial. Esta classe herda todos os atributos de sua superclasse, com os extras atributos: *protocolo* e *inseminador* do tipo String, *aceitação* e *ciclo* do tipo boolean e *score_condicao_corporal* do tipo int.
3. *Fecundacao_invitro* - Subclasse também derivada da classe *Cobertura*, onde representa tentativas realizadas por meio da fecundação *in vitro*. Da mesma forma, também herda todos os atributos da classe *Cobertura*, com acréscimo dos seguintes atributos: *protocolo* e *inseminador* do tipo String, *aceitacao* e *ciclo* do tipo boolean, *score_condicao_corporal* do tipo int e *mae_biologica* do tipo animal.
4. *Monta_natural* - Subclasse também derivada da classe *Cobertura* e herdeira de dos atributos de sua superclasse.

6 Considerações Finais

De acordo com dados do IBGE (2017), no Brasil, foram registradas aproximadamente 2.5 milhões de estabelecimentos agropecuários com envolvimento no manejo de bovinos, destes, setenta e sete por cento (77%) são reconhecidos como propriedades de produtividade familiar, o que representa aproximadamente 3,8 milhões de estabelecimentos. Apesar disso, esse setor enfrenta grandes desafios devido à falta de infraestrutura e acesso a orientações necessárias para o seu desenvolvimento.

Para que o setor bovino brasileiro continue a crescer e se modernizar, é crucial desenvolver soluções tecnológicas acessíveis e fornecer suporte técnico adequado, permitindo que todos os produtores, independentemente do tamanho, possam otimizar suas operações e alcançar um maior sucesso econômico.

Os benefícios econômicos da modelagem UML incluem a minimização de retrabalho e a melhoria da qualidade do software, resultando em uma redução geral nos custos do projeto, (Rumbaugh et al., 2005). Isso é relatado por Capers Jones, um renomado consultor de software, assim como outras instituições de pesquisa, como mostra na tabela 1.

Tabela 1. Tabela de Eficácia da Modelagem UML em Termos de Redução de Custos (2005 - 2009)

Estudo/Relatório	Redução de Custos	Benefícios Observados
Capers Jones & Associates	25-30%	Melhoria na comunicação e documentação, redução de retrabalho e correções de erros
IBM Rational	Até 50%	Clareza dos requisitos, detecção precoce de erros
Object Management Group (OMG)	20-30%	Redução no tempo de desenvolvimento
Boeing	40%	Economia em custos de desenvolvimento e manutenção
Standish Group (CHAOS Report)	Aumento de 35% na taxa de sucesso dos projetos	Projetos concluídos dentro do orçamento e do cronograma, evitando custos adicionais
Northeastern University	35%	Redução na quantidade de código defeituoso, menores custos de manutenção e suporte pós-implantação

De fato, as TICs possibilitam a otimização das atividades pecuárias, promovendo um melhor gerenciamento de informações e processos. As técnicas e tecnologias de modelagem de sistemas. Permitindo assim o crescimento e modernização do setor bovino brasileiro e desenvolvimento financeiro. A adoção de TICs, portanto, é um passo crucial para modernizar o setor e aumentar a competitividade dos produtores brasileiros no mercado global.

REFERÊNCIAS

- Cohn, M. (2004). User Stories Applied: For Agile Software Development. Addison-Wesley.
- Cockburn, A. (2001). Agile Software Development: The Cooperative Game. Addison-Wesley.
- Dyer, S., Martin, J. and Zulauf, J. (1995) “Motion Capture White Paper”. Available: http://reality.sgi.com/employees/jam_sb/mocap/MoCapWP_v2.0.html. Accessed: December 1995.
- Holton, M. and Alexander, S. (1995) “Soft Cellular Modeling: A Technique for the Simulation of Non-rigid Materials”. Computer Graphics: Developments in Virtual Environments, R. A. Earnshaw and J. A. Vince, England, Academic Press Ltd., p. 449-460.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). Censo Agropecuário 2017: Resultados Preliminares. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>.
- IBM. (s.d.). UML diagrams. Available: <https://www.ibm.com/docs/pt-br/rsas/7.5.0?topic=models-uml-diagrams>. Accessed: May 17, 2024.
- Knuth, D. E. (1984). The TeXbook, 15th edition, Addison-Wesley.
- Smith, A. and Jones, B. (1999). On the complexity of computing. In Advances in Computer Science, pages 555–566. Publishing Press.
- Capers Jones & Associates: Jones, C. (2008). Applied Software Measurement: Global Analysis of Productivity and Quality. McGraw-Hill Education.
- Object Management Group (OMG): Object Management Group. (2005). UML: Improving Software Quality and Productivity. Recuperado de [OMG].
- Boeing: Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley.
- Standish Group (CHAOS Report): Standish Group. (2013). CHAOS Manifesto 2013: Think Big, Act Small. Recuperado de [Standish Group]
- Northeastern University: Chen, P. P.-S. (2008). Entity-Relationship Modeling: Historical Events, Future Trends, and Lessons Learned. Recuperado de [Northeastern University]



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE SISTEMA WEB ADMINISTRATIVO PARA PRODUTORES DE BOVINOCULTURA DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

AUTOR: WERISSON FERREIRA MACEDO (20191070130310)

ORIENTADOR: PROF. ME.ROGÉRIO PEREIRA DE SOUSA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Computação.

Aprovado em 21 de junho de 2024.

PROF. ME.ROGÉRIO PEREIRA DE SOUSA
Presidente da Banca

PROF.ME. ANCELMO FRANK COELHO CASTRO
Primeiro avaliador

PROF. ME.ADEILSON MARQUES DA SILVA CARDOSO
Segundo avaliador



Documento assinado eletronicamente por **Rogério Pereira de Sousa, Servidor**, em 03/07/2024, às 17:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adeilson Marques da Silva Cardoso, Servidor**, em 03/07/2024, às 17:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ancelmo Frank Coelho Castro, Coordenador**, em 04/07/2024, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2417006** e o código CRC **1C4D58F0**.