

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

GUILHERME VIEIRA SIENA MARTINS

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE UMA FAZENDA**

BAURU

Janeiro/2023

GUILHERME VIEIRA SIENA MARTINS

## **SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE UMA FAZENDA**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso  
de Ciência da Computação da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,  
Faculdade de Ciências, Campus Bauru.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréa Carla Gonçalves Vianna

BAURU  
Janeiro/2023

Martins, Guilherme Vieira Siena

Sistema de gerenciamento de uma fazenda

/ Guilherme Vieira Siena Martins, Bauru, 2023

25 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciência da Computação) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências, Bauru

Orientadora: Andréa Carla Gonçalves Vianna

1. Agronegócio 2. Python 3. Simplex 4. Sistema de computadores I. Título

Guilherme Vieira Siena Martins

## SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE UMA FAZENDA

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências, Campus Bauru.

Banca Examinadora

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréa Carla Gonçalves  
Vianna**

Orientadora  
Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho"  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Computação

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone das Graças Domingues  
Prado**

Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho"  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Computação

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Cristina Cherri Nicola**

Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho"  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Matemática

Bauru, 16 de Janeiro de 2023

# Resumo

O agronegócio é um dos principais setores da economia brasileira, chegando a compor 27,4% do PIB nacional em 2021, porém mesmo com essa grande quantidade de dinheiro circulando muitas propriedades rurais estão atrasadas no requisito tecnológico, sendo que 70% delas não possuem conexão com a internet. Mesmo com tamanha importância, essas propriedades ainda são gerenciadas e tem seus processos feitos de maneira muito informal e isso acaba gerando problemas. Um termo que resume a necessidade de tecnologia no campo é agricultura 4.0, também conhecida como agricultura digital. Para resolver o problemas como esses foi modelado um banco de dados relacional, um modelo de otimização para produção de ração englobados por uma interface gráfica utilizando a linguagem python. Os conceitos utilizados no desenvolvimento do trabalho envolvem o processo de criação de um produto real com a possibilidade de ser comercializável. A interface é simples facilitando o uso dos fazendeiros.

**Palavras-chave:** Agropecuária. Python. Tecnologia da Informação.

# Abstract

Agribusiness is one of the main sectors of the Brazilian economy, reaching 27.4% of the national GDP in 2021, but even with this large amount of money circulating many rural properties are behind in the technological requirement, and 70% of them do not have an internet connection. Even with such importance, these properties are still managed and processes are carried out in a very informal way and this ends up causing problems. a term which summarizes the need for technology in the field is agricultural 4.0, also known as digital farming. To solve problems like these, a relational database was modeled, an optimization model for feed production encompassed by a graphical interface using the python language. The concepts used in the development of the work involvement the process of creation of a real product with the possibility of being marketable. Its simple interface allows the employees of a farm to be able to use it more easily.

**Keywords:** Agriculture. Python. Information Technology.

# Lista de figuras

Figura 1 – Modelagem do problema . . . . .	12
Figura 2 – Modelo Entidade Relacionamento . . . . .	13
Figura 3 – Modelo Relacional . . . . .	14
Figura 4 – Janela para controle de animais . . . . .	17
Figura 5 – Janela para mistura da ração . . . . .	18
Figura 6 – Janela para informações de animais . . . . .	19
Figura 7 – Planilha previamente utilizada . . . . .	21
Figura 8 – Caderno previamente utilizado . . . . .	22

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Quantidade de nutrientes necessários pelo animal. . . . .	11
Tabela 2 – Quantidade de nutrientes dos ingredientes(g/kg). . . . .	12
Tabela 3 – Valores de Mercado em Balsas/MA Dez/2022 . . . . .	17



# Sumário

1	INTRODUÇÃO . . . . .	9
2	PROBLEMA . . . . .	11
2.1	Problema da Mistura . . . . .	11
2.2	Banco de Dados . . . . .	13
3	IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL . . . . .	15
3.1	Interface Gráfica . . . . .	15
3.2	Banco de Dados . . . . .	15
3.3	Método Simplex . . . . .	15
4	SISTEMA DE APOIO AGROPECUÁRIO . . . . .	17
5	ESTUDO DE CASO . . . . .	20
6	CONCLUSÃO . . . . .	23
	REFERÊNCIAS . . . . .	24

# 1 Introdução

O agronegócio é um dos principais setores da economia brasileira, chegando a compor 27,4% do PIB nacional em 2021 ([CEPEA, 2022](#)), porém mesmo com essa grande quantidade de dinheiro circulando muitas propriedades rurais estão atrasadas no requisito tecnológico, sendo que 70% delas não possuem conexão com a internet ([G1, 2020](#)). Pequenas propriedades rurais, com menos de 10 hectares, representam 47% do total de propriedades rurais no país, além disso elas são responsáveis pela produção de mais de 70% dos alimentos que são consumidos pelos brasileiros ([AGENCIABRASIL, 2016](#)).

Mesmo com tamanha importância, essas propriedades ainda são gerenciadas e tem seus processos feitos de maneira muito informal e isso acaba gerando problemas. Um exemplo é a preparação de ração bovina, preparada na própria fazenda sem um método formal de mistura. Ela é preparada “no olho”, e muitas vezes, não supre as necessidades dos animais. Outra informalidade encontrada é que pequenas propriedades não dispõe de uma forma de controle de seus dados. Uma prática comum é a utilização de planilhas e cadernos, porém como o controle não é feito de uma forma organizada as planilhas acabam sendo perdidas ou outras planilhas são criadas com as mesmas informações das planilhas anteriores, dificultando o acesso à informação quando necessário.

Um termo que resume a necessidade de tecnologia no campo é Agricultura 4.0, também conhecida como Agricultura Digital. Esse termo se refere a utilização de técnicas de gestão de dados, otimização da produção, profissionalização do campo e sustentabilidade produtiva para simplificar e melhorar as atividades rurais. Pesquisas indicam que até 2050 a utilização de novas tecnologias no campo aumentarão a produção da safra em 67% e reduzirão os custos de operação em 50% ([CEPEA, 2021](#)). As melhorias de desempenhos geradas pelo uso dessas tecnologias não são vantajosas apenas para os produtores rurais, pois a demanda por alimentos não para de crescer e para conseguir acompanhá-la o setor agrícola não pode ficar estagnado com técnicas antigas.

Sendo assim, o potencial de crescimento da área de informática no setor é imenso e quando for explorado ajudará o maior setor econômico do país a prosperar ainda mais e fazer com que os produtores alcancem a tão sonhada Agricultura 4.0. Com isso, esse projeto propõe a implementação computacional de uma ferramenta de otimização para solucionar o problema da ração, assim como a implementação de um banco de dados para o controle dos animais e controle geral da fazenda permitindo que esse sistema não dependa de conexão com a internet.

A monografia está organizada da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta o problema da mistura e seu modelo matemático, assim como a modelagem do banco de dados. O Capítulo 3 descreve como foi feita a implementação computacional e, o capítulo seguinte mostra alguns

resultados obtidos com o trabalho. O Capítulo 5 apresenta um estudo de caso e o Capítulo 6 as conclusões do trabalho. As referências bibliográficas estão disponíveis no Capítulo 7.

## 2 Problema

Este capítulo apresenta o problema da mistura, assim como a modelagem do banco de dados sugerido para a fazenda.

### 2.1 Problema da Mistura

O problema de formulação de ração, também conhecido por Problema da Mistura, é classificado como um problema de otimização linear.

Problemas da mistura consistem de combinar materiais obtidos na natureza (ou restos de outros já combinados anteriormente) para gerar novos materiais ou produtos com características convenientes. Assim, a ração para animais bovinos, produzida pela mistura de alimentos ou farinhas de restos de alimentos: milho, farelo de arroz, farinha de osso, soja, farinha de peixe, entre outros (na prática, são dezenas de ingredientes utilizados), cujos preços de mercado são conhecidos. A composição nutricional desses alimentos é conhecida e a nutrição animal especifica as quantidades necessárias para cada tipo de animal. O problema de otimização surge para determinar as quantidades de cada ingrediente por quilo de ração de modo que as necessidades nutricionais sejam atendidas e o custo total da produção seja o menor possível (ARENALES et al., 2015).

Sendo assim, para obter-se o menor custo na produção sem perda de sua qualidade foi usado o Método Simplex, da Programação Linear. Neste problema pretende-se minimizar o custo da produção da ração. Suas restrições são baseadas nas quantidades de nutrientes nos ingredientes e na quantidade de nutrientes que os animais precisam. A Tabela 1 mostra a quantidade de nutrientes que os bovinos precisam por dia e a Tabela 2 apresenta informações sobre alguns ingredientes utilizados na produção de ração.

Tabela 1 – Quantidade de nutrientes necessários pelo animal.

	Mantença
Cálcio	6.16 g/dia
Fósforo	7.04 g/dia
Magnésio	1.1134 g/dia
Sódio	24.32 g/dia
Potássio	2.41 g/dia

Fonte: Elaborado pelo autor com base (GIONBELLI et al., 2010).

Com isso, as equações de restrições são do tipo: quantidade de nutriente disponível na soja multiplicado pela quantidade de soja somado da quantidade de nutriente disponível no milho multiplicado pela quantidade de milho somado da quantidade de nutriente disponível no

Tabela 2 – Quantidade de nutrientes dos ingredientes(g/kg).

	Soja	Milho	Sal Mineral
Cálcio	2.77	0.016	80
Fósforo	7.04	1.127	65
Magnésio	2.8	0.326	0
Sódio	0.02	0.011	145
Potássio	18	1.844	0

Fonte: Elaborado pelo autor com base (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019; PRADO et al., 2003).

sal mineral multiplicado pela quantidade de sal mineral e isso tudo precisa ser maior ou igual à quantidade de nutrientes que o animal precisa. Além disso, tem-se que a soma das quantidades de ingredientes é igual a 1, isso para restringir o preparo da ração para uma porção. Sendo que todas as variáveis pertencem ao domínio dos números reais, são maiores ou iguais a zero e que  $X_1$  representa a quantidade de soja,  $X_2$  a quantidade de milho,  $X_3$  a quantidade de sal mineral,  $V_s$  o valor do Kg da soja,  $V_m$  o valor do Kg do Milho e  $V_{sm}$  o valor do Kg do sal mineral. Assim, a Figura 1 apresenta uma modelagem do problema com os dados apresentados.

Figura 1 – Modelagem do problema

$$\begin{array}{ll}
 \text{Minimizar} & z = V_s \times X_1 + V_m \times X_2 + V_{sm} \times X_3 \\
 \text{Sujeito a:} & 2.77 \times X_1 + 0.016 \times X_2 + 80 \times X_3 \geq 6.16 \\
 & 7.04 \times X_1 + 1.127 \times X_2 + 65 \times X_3 \geq 7.04 \\
 & 2.80 \times X_1 + 0.326 \times X_2 + 0 \times X_3 \geq 1.134 \\
 & 0.02 \times X_1 + 0.011 \times X_2 + 145 \times X_3 \geq 2.41 \\
 & 18 \times X_1 + 1.844 \times X_2 + 0 \times X_3 \geq 21.32 \\
 & X_1 + X_2 + X_3 = 1
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme mencionado anteriormente, o modelo matemático é um modelo de Programação Linear e pode ser resolvido pelo Método Simplex.

O Método Simplex é um procedimento matricial para resolver o modelo de programação linear na forma normal

$$\begin{array}{ll}
 \text{otimizar:} & z = C^t X \\
 \text{sujeito a:} & AX = B \\
 \text{com:} & X \geq 0
 \end{array}$$

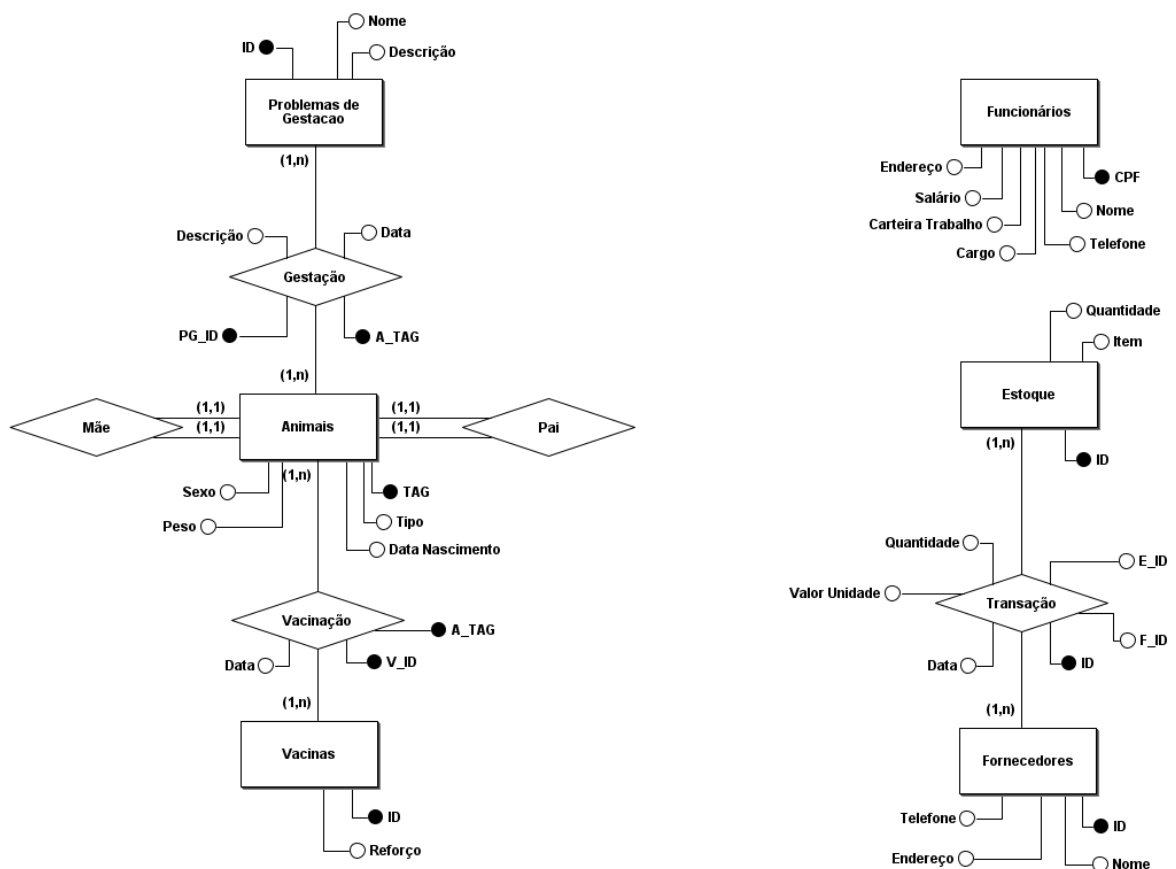
em que  $B \geq 0$  e se conhece uma solução básica viável  $X_0$ . O método localiza sucessivamente outras soluções básicas viáveis resultando em melhores valores para a função objetivo até ser

obtido a solução ótima (BRONSON, 1985).

## 2.2 Banco de Dados

Para resolver o problema do controle de dados das pequenas propriedades foi modelado um banco de dados relacional utilizando a terceira forma normal, que é baseada no conceito de dependência transitiva para refinar a estrutura de dados a fim de torná-los íntegros e exclusivos, evitando repetições desnecessárias e possíveis sobrecargas do sistema, ou seja, os atributos que não são chave devem ser independentes entre si e dependentes única e exclusivamente da chave primária da tabela (ELMASRI; NAVATHE, 2014). Além disso, como o sistema deve funcionar sem conexão com a internet, o servidor do banco de dados é local e precisa ser instalado na máquina do usuário. Com isso, obteve-se o modelo entidade relacionamento da Figura 2 que mostra todas as entidades do banco de dados, seus atributos e como elas se relacionam entre si e a partir dela obtém-se o modelo relacional da Figura 3 que mostra como as tabelas ficarão e quais são suas chaves primárias (ficam em negrito e sublinhadas) e chaves estrangeiras(FK)

Figura 2 – Modelo Entidade Relacionamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3 – Modelo Relacional

**funcionarios**

<u>CPF</u>	Nome	Telefone	Endereço	Salário	Caít. Trab	Cargo
------------	------	----------	----------	---------	------------	-------

**animais**

<u>TAG</u>	Tipo	Data Nascimen to	peso	Sexo	Mae_TAG	Pai_TAG	raça
------------	------	---------------------	------	------	---------	---------	------

Pai\_TAG referente a TAG de animais

Mae\_TAG referente a TAG de animais

**vacinas**

<u>ID</u>	nome	reforço
-----------	------	---------

**vacinacao**

<u>V_ID</u>	<u>A_TAG</u>	data
-------------	--------------	------

V\_ID FK referente a ID de vacinas

A\_TAG FK referente a TAG de animais

**estoque**

<u>ID</u>	item	quantidade
-----------	------	------------

**problemas\_gestacao**

<u>ID</u>	nome	descricao
-----------	------	-----------

**gestacao**

<u>A_TAG</u>	<u>PG_ID</u>	descricao	data
--------------	--------------	-----------	------

A\_TAG FK referente a TAG de animais

PG\_ID FK referente a ID de problemas\_gestacao

**fornecedores**

<u>CNPJ</u>	nome	cidade	endereço	telefone
-------------	------	--------	----------	----------

**transacao**

<u>ID</u>	F_ID	E_ID	data	quantidade	valor unid
-----------	------	------	------	------------	------------

F\_ID FK referente a CNPJ de fornecedores

E\_ID FK referente a ID de estoque

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 3 Implementação Computacional

O sistema computacional desenvolvido pode ser dividido em três partes: interface gráfica, banco de dados e problema de programação linear. A parte gráfica foi desenvolvida utilizando a linguagem Python, que possui a biblioteca *tkinter* que oferece ferramentas simples e intuitivas para a interface de usuário. Assim como a parte visual do sistema, o Método Simplex foi implementado na mesma linguagem utilizando a biblioteca *scipy.optimize*. Já o banco é gerenciado pela utilizando a linguagem SQL que possui compatibilidade com o Python.

### 3.1 Interface Gráfica

As janelas do sistema foram criadas utilizando componentes (widgets) da biblioteca *tkinter*, ela foi escolhida pois sua estrutura é simples e fácil de usar. Widgets como Entry, Label e Button foram colocados na janela por meio de um sistema de grid, na qual é possível determinar qual linha e coluna ele ficará ([ELDER, 2022](#)).

### 3.2 Banco de Dados

Para a implementação do Banco de Dados utilizou-se a biblioteca *mysql.connector* que faz a ligação entre a linguagem Python e o gerenciador de banco de dados MySQL.

Tanto para a criação das tabelas, quanto para para qualquer ação utiliza-se o SQL (Structured Query Language), que é uma linguagem muito utilizada para o controle de banco de dados. A criação das tabelas consiste em defenir os nomes das colunas e seu tipo de dado. Para realizar uma alteração de um item já presente no banco de dados ou uma remoção utiliza-se a chave primária que é fornecida pelo usuário através da interface gráfica do sistema.

Além disso, para garantir a integridade do banco de dados foram criadas funções para restaurar e fazer um backup das informações. Elas utilizam arquivos do tipo *.csv* (Comma-separated values) para guardar as informações. Quando realizado um backup, esses arquivos são criados e podem ser encontrados na pasta onde foi instalado o sistema. Para restaurar o backup, esses arquivos devem com as informações salvas também devem ser colocados na pasta principal do sistema.

### 3.3 Método Simplex

Na implementação do problema de otimização utilizou-se a biblioteca *scipy.optimize* na qual é necessário colocar os coeficientes das equações de restrições em matrizes e os coeficientes



da função principal de minimização em um vetor. Porém, essa biblioteca só aceita equações de igualdade ou inequações do tipo menor igual. Para se adaptar a essas restrições, todas as inequações das restrições do problema modelado foram multiplicadas por -1 antes de passar os coeficientes para as matrizes da biblioteca ([SCIPY, 2020](#)).

Os valores nutricionais dos ingredientes já estão definidos pelo sistema. O usuário deve fornecer apenas o custo de cada ingrediente.

A solução ótima para qualquer problema de programação linear reside nos limites da região de soluções viáveis. Pelo fato desses limites serem um conceito geométrico, suas definições iniciais esclarecem como os limites da região de soluções viáveis são identificados algebricamente ([HILLER; LIEBERMAN, 2006](#)). A equação limite de restrição para qualquer restrição é obtida substituindo-se o seu sinal  $\leq$ ,  $=$  ou  $\geq$  por um sinal  $=$ .

## 4 Sistema de Apoio Agropecuário

O sistema desenvolvido permite fazer um controle rigoroso dos animais, estoque e funcionários. O sistema permite que o usuário consiga, de forma simples e sem conexão com a internet, gerenciar informações como linhagem sanguínea dos animais, ciclos de vacinação, compras e vendas, além de salvar informações gerais de seus funcionários e de sua fazenda, além de trazer uma solução para o problema de produção de ração. As informações fornecidas pelo usuário e gerenciadas no sistema ajudam no manejo nutricional e reprodutivo do rebanho.

Tabela 3 – Valores de Mercado em Balsas/MA Dez/2022

Ingrediente	Preço do quilo(reais)
Soja	2.92
Milho	1.25
Sal Mineral	4.67

Fonte: Elaborada pelo autor com base no estudo de caso

Com os valores da tabela 3, o problema de otimização utilizando simplex retornou que os valores óptimos para a criação da ração são 0,96 kg de soja, 0,04 kg de sal mineral e 0 kg de milho.

Figura 4 – Janela para controle de animais

The screenshot shows a web application titled 'Casima Agrícola'. At the top, there are navigation links: 'Banco', 'Views', 'Ração', and 'Backup'. The main content area features a table with the following columns: 'Brinco', 'Tipo', 'Raça', 'Nascimento', 'Peso', 'Sexo', 'Mãe', and 'Pai'. The table contains 11 rows of data for various animals, mostly of the 'Bovino' type and 'Pé duro' breed. Below the table, there is a section titled 'Animais' with a form to add or edit an animal. The form includes input fields for 'Brinco' (246), 'Tipo' (Bovino), 'Data Nascimento' (2020-06-22), 'Peso' (0.00), 'Sexo' (M), 'Mãe' (33), 'Pai' (0), and 'Raça' (Pé duro). At the bottom, there is a section titled 'Ações' with three buttons: 'Atualizar', 'Adicionar', and 'Remover'.

Brinco	Tipo	Raça	Nascimento	Peso	Sexo	Mãe	Pai
238	Bovino	Pé duro	2020-06-06	0.00	M	3	0
239	Bovino	Pé duro	2020-05-25	0.00	F	65	0
240	Bovino	Pé duro	2020-06-05	0.00	M	44	0
241	Bovino	Pé duro	2020-06-17	0.00	M	27	0
243	Bovino	Pé duro	2020-06-19	0.00	M	87	0
244	Bovino	Pé duro	2020-06-19	0.00	F	67	0
246	Bovino	Pé duro	2020-06-22	0.00	M	33	0
247	Bovino	Pé duro	2020-06-22	0.00	M	120	0
249	Bovino	Pé duro	2020-06-26	0.00	F	84	0
250	Bovino	Pé duro	2020-06-26	0.00	M	104	0

**Animais**

Brinco:  Tipo:  Data Nascimento:  Peso:

Sexo:  Mãe:  Pai:  Raça:

**Ações**

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 4 mostra uma janela do sistema onde as informações contidas no Banco de Dados são mostradas, nela é possível adicionar, remover ou atualizar um item. A Figura 5

mostra a janela que se conecta com o problema de otimização da ração, onde o usuário informa os valores de mercado dos ingredientes e recebe o resultado. A Figura 6 mostra uma janela para pesquisa de informações de um animal específico.

Figura 5 – Janela para mistura da ração

Casima Agrícola

Banco Views Ração Backup

Selecionar ingredientes disponíveis

☒ Soja ☒ Milho ☐ Cana ☐ Algodão ☒ Sal mineral

Preço do ingrediente por Kg

Soja 2.92 Milho 1.25 Cana 0

Algodão 0 Sal Mineral 4.67

Quantidade disponível em Kg

Soja Milho Cana 0

Algodão 0 Sal Mineral


Calcular

Soja = 0.9561051404894471 Kg  
Milho = 0.0 Kg  
Sal Mineral = 0.043894859510552886 Kg

Fonte: Elaborada pelo autor.

==

Figura 6 – Janela para informações de animais

 Casima Agrícola

Banco

Views

Ração

Backup

O que você quer saber?

☒ Filhos

Número do brinco:

☐ Parentes

☐ Parentesco Materno

☐ Parentesco Paterno

Resultado

262

## 5 Estudo de Caso

O sistema desenvolvido foi utilizado na fazenda Nossa Senhora de Fátima no município de Balsas, Maranhão, por um período de 30 dias. Como o sistema funciona sem conexão com a internet, foi necessário instalar o servidor de Banco de Dados no computador do usuário.

Previamente o controle dos animais era feito com planilhas e cadernos que sempre ficam desatualizados e isso gerava incertezas sobre sua fidelidade. Para compor o Banco de Dados com informações da fazenda foram recebidos dados de uma planilha do Excel de 2019 (Figura 7) e um caderno (Figura 8).

O uso do sistema proporcionou um controle das informações de maneira mais rápida e fidedigno que anteriormente, pois o sistema oferece informações de maneira mais simples e de mais fácil visualização que os métodos anteriores. Com o resultado obtido da modelagem da produção de ração percebeu-se que não há necessidade de comprar milho, a não ser que os preços de mercado mudem.

Porém, mesmo com a utilização do sistema, devido às informações conturbadas ainda encontra-se erros e falta de informações sobre os animais. Com o uso do sistema, pretende-se acabar com esses erros como os de bezerros que nasceram e não se registrou sua linhagem correta.

Notou-se também, que pode haver melhorias no sistema, como melhores métodos de pesquisa, contagem total de animais, mais categorias específicas para vacinação como vacinar apenas fêmeas ou animais de até certa idade. Também foi sugerido um método para registrar histórico de doenças dos animais.



Figura 8 – Caderno previamente utilizado

	D	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S		
08h00	YA	CA						BEZE RRO	lio
08h30	033							F	20.06.22
09h00	120							M	26.06.22
09h30	109							MF	26.06.22
10h00	141							M	27.06.22
10h30	150							F	21.05.22
11h00	134							MF	21.05.22
11h30	036							F	08.07.22
12h00	196							M	19.07.22
12h30	014							M	22.07.22
13h00	195							F	24.07.22
13h30	139							F	06.08.22
14h00	117							F	16.08.22
14h30	146							F	16.08.22
15h00	026							F	20.08.22
15h30	310							M	24.08.22
16h00	038							F	31.08.22
16h30	0116							M	31.08.22
17h00	083							F	08.09.22
17h30	074							M	11.09.22
18h00	039							M	22.09.22 morru
18h30	084							F	21.09.22
19h00	188							F	23.09.22
19h30	104							F	23.09.22
20h00	044							F	27.09.22
20h30	385							F	28.09.22
21h00	027							F	03.10.22
21h30	227							M	07.10.22
22h00	066							M	07.10.22
22h30	151							F	09.10.22

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 6 Conclusão

Foi desenvolvido um Sistema de Apoio Agropecuário com controle de um banco de dados para a informações da fazenda e com uma solução para o problema de otimização da ração. Os conceitos utilizados no desenvolvimento do trabalho envolvem o processo de criação de um produto real com a possibilidade de ser comercializável. Sua interface simples permite que os colaboradores de uma fazenda consigam usar com mais facilidade e não se sintam desorientados no processo.

O gado de corte é uma das principais atividades econômicas do Brasil. É dessa profissão que grandes e pequenas empresas recebem seus sustentos. Pensando nisso, o sistema tem como objetivo facilitar e otimizar as informações da fazenda com facilidade e simplicidade. A tecnologia tornou-se fundamental para o aumento da produção via aumento da produtividade (LAMAS, 2018).

Conclui-se que a implementação tecnológica no campo, com a utilização de banco de dados e métodos de otimização, permita que o agronegócio seja mais lucrativo e produtivo.

Para trabalhos futuros, pode-se melhorar a produção de ração permitindo que o usuário escolha os ingredientes que tem disponível, associando um Banco de Dados com essas informações. Também pode-se investir em outras formas de pesquisa dos dados do sistema, por exemplo, pesquisar animais de até certa idade.



# Referências

- AGENCIABRASIL. *Menos de 1% das propriedades agrícolas detém quase metade da área rural no país*. 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-11/menos-de-1-das-propriedades-agricolas-detem-quase-metade-da-area-rural>. Acesso em: 29 mai. 2022.
- ARENALES, M.; ARMENATO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. *Pesquisa Operacional*. [S.l.]: ELSEVIER, 2015.
- BRONSON, R. *Pesquisa Operacional*. [S.l.]: McGraw-Hill, 1985.
- CEPEA. *Agricultura 4.0: impacto e influência da tecnologia na gestão agrícola*. 2021. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/agricultura-4.0>. Acesso em: 29 mai. 2022.
- CEPEA. *PIB-AGRO/CEPEA: PIB DO AGRO CRESCE 8,36% EM 2021, PARTICIPAÇÃO NO PIB BRASILEIRO CHEGA A 27,4%*. 2022. Disponível em: <https://cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-pib-do-agro-cresce-8-36-em-2021-participacao-no-pib-brasileiro-chega-a-27-4.aspx>. Acesso em: 27 mai. 2022.
- ELDER, J. *TKINTER WIDGTES QUICK REFERENCE GUIDE*. [S.l.]: Codemy.com, 2022.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Sistema de Banco de Dados*. [S.l.]: Pearson Education do Brasil Ltda, 2014.
- G1. *Apesar de expansão, mais de 70% das propriedades rurais no Brasil não têm acesso à internet*. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/01/05/apesar-de-expansao-mais-de-70percent-das-propriedades-rurais-no-brasil-nao-tem-acesso-a-internet.ghhtml>. Acesso em: 26 mai. 2022.
- GIONBELLI, M. P.; MARCONDES, M. I.; FILHO, S. de C. V.; PRADOS, L. F. Exigências nutricionais de minerais para bovinos de corte. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2010. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/03/2020&jornal=603&pagina=1>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- HILLER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. *Introdução à Pesquisa Operacional*. [S.l.]: McGraw-Hill, 2006.
- LAMAS, F. M. A tecnologia na agricultura. *Embrapa.br*, 2018. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30015917/artigo-a-tecnologia-na-agricultura>. Acesso em: 20 dez. 2022.
- PRADO, I. N. do; MARTINS, A. de S.; ALCALDE, C. R.; ZEOULA, L. M.; MARQUES3, J. de A. Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. *Revista Brasileira Zootec*, 2003.
- SCIPY. *linprog(method='simplex')*. 2020. Disponível em: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/optimize.linprog-simplex.html>. Acesso em: 15 Set. 2022.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. *FoodData Central Search Results*. 2019. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174270/nutrients>. Acesso em: 20 dez. 2022.