

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA
BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

YURI CAMPOS NUNES SILVA

**PROPOSTA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTO DE
PRODUÇÃO POR CAPTURA DE DATA MATRIX
EM FRIGORÍFICOS DE AVES**

Itumbiara

2022



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Yuri Campos Nunes Silva

Matrícula: 20152040070164

Título do Trabalho: Proposta para automatização de apontamento de produção por captura de data matriz em frigorífico de aves

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Itumbiara-GO, 11/08/2022
Local Data

Yuri Campos Nunes Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

YURI CAMPOS NUNES SILVA

**PROPOSTA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTO DE
PRODUÇÃO POR CAPTURA DE DATA MATRIX
EM FRIGORÍFICOS DE AVES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Itumbiara.

Orientador: Prof. M.Sc. Wellington Prado, (IFG)

Itumbiara

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586p Silva, Yuri Campos Nunes
Proposta para automatização de apontamento de produção por
captura de data matriz em frigoríficos de aves. / Yuri Campos
Nunes Silva. -- Itumbiara, 2022.
54 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia
Elétrica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2022.

Orientador: Prof. M.Sc. Wellington do Prado.

1. Aves - Lucro. 2. Aves - Produção. 3. Frigorífico -
Automatização I. Título. II. Prado, Wellington. III. Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

CDD 636.5

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecária: Rosiane Gonçalves de Lima CRB1/1684



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ITUMBIARA

Termo de Aprovação

Yuri Campos Nunes Silva

PROPOSTA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE APONTAMENTO DE PRODUÇÃO POR CAPTURA DE DATA MATRIX EM FRIGORÍFICOS DE AVES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado, em 14 de julho de 2022, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antônio Arantes de Freitas - Orientador

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Itumbiara

Prof. Dr. Wellington do Prado - Membro

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Itumbiara

Prof. Dr. Victor Régis Bernadeli - Membro

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Itumbiara

.

*Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Márcio Antônio e Silma Campos, ao meu irmão
Matheus Campos e à minha noiva Bárbara Resende.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por tudo, pois nada do que Ele me dá é oferecido sem o propósito do bem. A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes. Em especial ao meu orientador de TCC, Prof. M.Sc. Wellington Prado e ao meu coorientador Prof. Dr Victor Régis Bernadelli, obrigado por me exigir mais do que eu acreditava que seria capaz de realizar. Declaro aqui minha eterna gratidão pelo compartilhamento de seu conhecimento e tempo.

Agradeço a todos, minha família, parentes e amigos que com seu incentivo me fizeram chegar à conclusão do meu curso e começo de uma nova carreira. Em destaque gratidão aos meus pais, Márcio Antônio e Silma Campos, sempre confiantes e impulsionando a cada novo desafio. Meu querido irmão Matheus Campos e a minha amada noiva, Bárbara Resende, sem vocês esse trabalho não teria chegado ao fim.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado!

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

Josué, 1:9

RESUMO

O agronegócio apresenta destaque mundial com ênfase na produção de aves. A receita das vendas internacionais sobe 36,1% no mês e nesse cenário favorável sob inúmeros aspectos ao mercado exportador, o setor depara-se com uma considerável quantidade de exigências relacionadas ao produto como especificações de natureza técnica, por exemplo, a rastreabilidade. Esse sistema é definido como a obtenção de informações sobre o histórico do produto possibilitando monitorar toda produção da cadeia, desempenhando o papel de acompanhamento do processo. Além disso, é um requisito exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA).

Partindo da necessidade do controle de produção a fim do atendimento de mercado, garantia da qualidade dos produtos e otimização de todo o processo no registro dessas informações, lançar mão de alternativas automatizadas é indispensável para obtenção e registro de informações precisas, redução de mão de obra e consequentemente maior lucratividade. Dentre as tecnologias disponíveis para esse processo destaca-se a utilização de códigos de captura, como a matriz de dados (*DataMatrix*) atrelada à leitura bidimensional por dispositivos de captura. Esse processo resulta no apontamento de produção automático que consiste em uma das atividades fundamentais para gestão no controle de produção a fim do atendimento de mercado, garantia da qualidade dos produtos e otimização de indicadores como perdas e produtividade pela redução de mão de obra. Essa sistemática de automatização integrando a internet e a indústria de forma cyber-físico, se caracteriza como nova tendência com mentalidade revolucionária sendo denominada de Indústria 4.0 que será demonstrada ao longo desse estudo.

Palavras-chave: Produção de Aves, Rastreabilidade, Apontamento de produção, Automatização, Lucratividade.

ABSTRACT

Agribusiness stands out worldwide with emphasis on poultry production. Revenue from international sales rose 36.1% in the month and in this scenario favorable in many aspects to the export market, the sector is faced with a considerable amount of requirements related to the product such as specifications of a technical nature, for example, traceability. This system is defined as obtaining information about the product's history, making it possible to monitor the entire production chain, playing the role of monitoring the process. In addition, it is a requirement demanded by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA).

Starting from the need for production control in order to serve the market, guarantee the quality of the products and optimize the entire process in recording this information, using automated alternatives is essential to obtain and record accurate information, reducing labor and consequently greater profitability. Among the technologies available for this process, the use of capture codes stands out, such as the data matrix (DataMatrix) linked to two-dimensional reading by capture devices. This process results in automatic production reporting, which is one of the fundamental activities for managing production control in order to meet the market, guarantee the quality of products and optimize indicators such as losses and productivity by reducing labor. This automation system integrating the internet and the industry in a cyber-physical way is characterized as a new trend with a revolutionary mentality being called Industry 4.0 that will be demonstrated throughout this study.

Keywords: Poultry Production, Traceability, Production Recording, Automation, Profitability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Exportação de carne de frango do tipo corte em mil toneladas pelos principais países exportadores em 2020..	16
Figura 2:	Consumo de carne de frango per capta no Brasil entre os anos de 2010 à 2020.....	16
Figura 3:	Produção Brasileira de carne de Frango em mil toneladas nos anos de 2010 à 2020	17
Figura 4:	Tecnologias que mais frequentemente aparecem integradas em soluções de automação.....	19
Figura 5:	Data Matrix.....	21
Figura 6:	Fluxograma da cadeia produtiva de aves de corte.....	28
Figura 7:	Monitoramento de Temperatura e umidade no galpão de espera das aves.....	29
Figura 8:	Confecção das etiquetas para a etiquetagem das caixas.....	32
Figura 9:	Funcionário realizando a atividade de etiquetar caixas.....	33
Figura 10:	Funcionário realizando a atividade colocar as caixas na esteira condutora ao túnel de congelamento	33
Figura 11:	Apontamento manual dos produtos antecedendo a entrada ao túnel de congelamento.....	33
Figura 12:	Descrição do código data matrix segundo modelo GS1.....	35
Figura 13:	Etiqueta contendo o código de captura DataMatrix.....	35
Figura 14:	Leitor bidimensional.....	36
Figura 15:	Parametrização do leitor bidimensional.....	36
Figura 16:	Parâmetros do leitor bidimensional através do software.....	37
Figura 17:	Opções de configuração da câmera e iluminação através do software	38
Figura 18:	Opções de configuração de códigos e simbologia através do software	38
Figura 19 e 20:	Instalação do leitor Bidimensional.....	39
Figura 21:	Visualização de leitura do código de captura pelo software.....	40
Figura 22:	Estrutura da tabela do banco de dados gerenciada pelo PhpMyAdmin.....	41
Figura 23:	Códigos data matrix escaneados pelo leitor bidimensional em TXT	41
Figura 24:	Banco de dados obtidos pelo processo de apontamento automático.....	41
Figura 25:	Rastreabilidade de produtos no banco de dados.....	42
Figura 26:	Representação de código já inseridos no banco de dados.....	42
Figura 27 e 28:	Conversão do código datamatrix utilizando a função substring do java	43
Figura 29:	Estruturação de dados.....	44
Figura 30	Interligação com o banco de dados.....	44
Figura 31	Busca de dados no banco.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo das técnicas de captura popularmente utilizadas	22
Tabela 2 – Documento de rastreabilidade de produtos.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	14
3. AVICULTURA NO BRASIL.....	15
3.1 Produção Avícola na Indústria	17
4. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	20
5. APONTAMENTO DE PRODUÇÃO	21
6. INDICADORES DE PRODUÇÃO	25
7. DETALHAMENTO DO PROCESSO	29
8.1 Descrição da cadeia produtiva de aves	29
8.2 Descrição do processo no setor de apontamento	33
8. PROPOSTA DE APONTAMENTO AUTOMÁTICO	35
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
10.1 Conclusão	45
10.2 Proposta para trabalhos futuros.....	46

REFERÊNCIAS

APÊNDICE

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos do ramo alimentício, o agronegócio vem apresentando destaque mundial com ênfase na produção de aves e segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) a receita das vendas internacionais sobem 36,1% no mês e as exportações brasileiras de carne de frango (considerando todos os produtos, entre in natura e processados) somaram 379,9 mil toneladas em agosto de 2021, volume que supera em 4,8% as exportações registradas no mesmo período do ano passado, com 362,5 mil toneladas. Nesse cenário favorável sob inúmeros aspectos ao mercado exportador de produtos avícolas, o setor depara-se com uma considerável quantidade de exigências relacionadas ao produto como especificações de natureza técnica, por exemplo, a rastreabilidade.

Esse sistema é definido por Silva (2004), como a obtenção de informações sobre o histórico de um produto através de uma ferramenta que busca identificar a procedência do produto, possibilitando assim controlar e monitorar toda a produção da cadeia em geral, desempenhando o papel de acompanhamento do processo.

Além disso, é um requisito exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA) e descritos no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (MAPA) aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. 2 e Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1988 (MAPA), Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico – Sanitária de Carnes de Aves.

Dentre as tecnologias disponíveis para realizar esse controle de produtos, destacam-se os códigos de captura como o código de barras, código de resposta rápida (*QR Code*), matriz de dados (*DataMatrix*) e identificação de rádio frequência (*RFID*) que são lidos por meio de dispositivos de captura segundo Favaretto, F. (2001), empresas com processo de produção contínuo utilizam com frequência formas automáticas de coletas de dados, como maneira de atuar no controle de processo produtivo

Partindo da necessidade do controle de produção a fim do atendimento de mercado, garantia da qualidade dos produtos e otimização de todo o processo no registro dessas informações, um frigorífico de aves verificou a necessidade de mudança no processo de apontamento da produção.

O apontamento de produção pode ser um processo totalmente manual. Neste caso o fluxo se inicia com a identificação das caixas geralmente com informações restritas como o sku (código do produto) e data de produção. Posteriormente as caixas identificadas em variados itens e em número significativo (milhares/ hora) passam pelo processo de registro

pelos operadores in loco do código e respectiva quantidade em planilhas físicas. Todos esses dados obtidos são lançados no dia seguinte em uma planilha de Excel e assim são gerados os dados necessários do quanto foi produzido para o cálculo dos indicadores, como eficiência, volume, produtividade. Fica evidente que este sistema de apontamento manual se torna totalmente dependente de mão obra humana e qualquer desvio de atenção ou procedimento acarreta em furos de produção. Além disso, mesmo cumprindo todos os parâmetros para o registro o alto volume atrelado a diversidade de produtos vulnerabiliza o sistema a erros. Com a proposta da automatização do sistema de apontamento dos produtos, o processo passaria para automático com a inclusão do *DataMatrix* nas etiquetas e instalação de leitor de código bidimensional para a leitura deste código de captura. As informações preconizadas para rastreabilidade como data de produção, data de validade, código do produto serão obtidos através dessa leitura automatizada visto que esses itens estão contidos no data matrix. Com esse sistema, o registro e obtenção se torna automático possibilitará os benefícios a seguir:

- Agilidade no fluxo do processo visto que o leitor tem maior capacidade de registro caixas/hora em relação à operadores;
- Registro dos produtos com descrição quantitativa e qualitativa sendo mais assertivo em relação ao manual pelo volume e diversidade de itens;
- Atendimento da Rastreabilidade no produto final;
- Redução de perdas em consequência da maior assertividade de registro;
- Redução da quantidade de homens hora por volume de produção contribuindo assim com o indicador de produtividade pois a mesma atividade é realizada reduzindo postos de trabalho;

Portanto esse trabalho se torna fundamental para o desenvolvimento da proposta e direcionamento das implantações/adequações estruturais necessárias no setor da embalagem secundária, onde ocorre todo o processo.

2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

O objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de um projeto propondo a automatização do sistema de apontamento dos produtos em frigorífico de aves através da implantação de *DataMatrix* nas etiquetas de identificação das caixas contendo as informações necessárias para controle do estoque e utilização de leitor bidimensional para leitura das mesmas, tendo como propósito otimizar os procedimentos operacionais e atender as normas regulamentadoras do mapa e de mercado a fim de garantir a rastreabilidade.

Para que o intuito do projeto seja alcançado, pretende-se:

- Abordar a relevância e a necessidade/benefícios da adesão à automatização do processo de apontamento dos produtos;
- Estudar e analisar técnicas, modelos e teorias existentes que abordam a automatização desse processo que gera a leitura e registro das informações contidas no código de captura para auxiliar no desenvolvimento do trabalho;
- Levantamento de dados do processo e os componentes necessários para as possíveis modificações do ambiente.
- Avaliação de possíveis soluções por meio de adequações;
- Elaboração do projeto;
- Comparativo dos ganhos em aspectos de produtividade e processo em relação ao processo manual.

3. AVICULTURA NO BRASIL

A cadeia produtiva do frango de corte na América do Sul desenvolveu-se em meados da década de 1950, e se estruturou em três fases marcantes. “Trazidas pelas naus de Cabral, como recurso alimentar para a tripulação, as galinhas participaram dos acontecimentos históricos que deram origem à nossa pátria”. (ARASHIRO, 1989, p. 17).

Rodrigues, Wesley Osvaldo, et al (2014), trazem em suas dissertações a evolução da avicultura de corte no Brasil e detalha a seguir as características marcantes de cada etapa desse processo. A primeira fase no Brasil teve início no período entre os anos de 1950 á 1970 em que a criação de aves era uma atividade de subsistência com recursos escassos para se desenvolver e se apresentava como uma atividade agropecuária sem expressão econômica.

Ainda segundo o autor, “o processo de desenvolvimento de novas linhagens retomou fôlego com as pesquisas genéticas desenvolvidas no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Sul (IPEACS), na Granja Guanabara/RJ, na Escola Superior Luiz de Queiroz/SP e na Universidade de Viçosa/MG. As pesquisas resultaram na redução da mortalidade, no aumento da capacidade de conversão alimentar, na diminuição da idade de abate e na velocidade de crescimento das aves, trazendo assim maior produtividade para o setor” (CANEVER et al., 1997; FRANÇA, 2000; VIEIRA & DIAS, 2005; ALBINO & TAVERNARI, 2008; ESPINDOLA, 2012).

A segunda fase foi entre os anos de 1970 a 1990 e se caracterizou pela instalação de novas plantas produtivas e também pelo processo de centralização de capital. Entre 1970 e 80

foram instalados mais 32 novos abatedouros, concentrados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os investimentos foram atrelados a pacote de inovações tecnológicas como novas linhagens de matrizes e modernos equipamentos nos setores de criação, abate e processamento (CANEVER et al., 1997; FRANÇA, 2000; VIEIRA & DIAS, 2005; ALBINO & TAVERNARI, 2008; ESPINDOLA, 2012).

O Governo Federal, durante tal período, contribuiu com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/aves, o que representou um esforço nacional para a moldagem de um sistema inovador na área de genética avícola. O período pós 1985 foi significativo para a cadeia produtiva do frango de corte brasileiro. Em decorrência das quedas no volume das importações de aves pelos países da Ex-URSS, Japão, por exemplo, forçou os grandes exportadores a adotarem novas estratégias como de agregação de valor e diversificação, redefinindo as linhas de produção para o corte de partes dos frangos e para a elaboração de produtos reprocessados. Nesse cenário, o Governo Federal influenciou de forma indireta no aumento do consumo de frango no país, com a implantação de noções de higiene sobre a carne de aves, e com o aumento da sua presença nos abates e comércios de aves, por meio do Sistema de Inspeção Federal (CANEVER et al, 1997; BOSI, 2011; ESPINDOLA, 2012).

Já a terceira fase foi marcada pelo período pós 1990, com a abertura da economia latino-americana proporcionando condições favoráveis ao segmento agroindustrial e propiciando concorrência a nível mundial, exigindo assim a redefinição por parte das empresas de suas estratégias e reestruturação da base agroindustrial da cadeia produtiva do frango. O aumento do consumo da carne de frango foi decorrente principalmente da intensa modernização tecnológica e sanitária da cadeia produtiva (ESPINDOLA, 2012; CALDARELLI & CAMARA, 2013). LANA (2000), MENDES & SALDANHA (2004).

De acordo com E BARCZCZ & LIMA FILHO (2009), a reorganização da cadeia produtiva do frango de corte também ocorreu principalmente pela implantação de modernas plantas industriais nos estados da região Centro-Oeste.

SILVA et. al. (2007) e ALBINO & TAVERNARI (2008), enfatizam que a expansão produtiva tornou a região Centro-Oeste um novo polo de expansão para as grandes empresas processadoras atrelado a um número reduzido de granjas com maior capacidade de produção e a característica da região se destacar como maior produtora de milho e soja, base da alimentação das aves.

Em meados da década de 90 também surgem alguns desafios na cadeia avícola em função de crises alimentares ocorridas na Europa envolvendo segurança alimentar fazendo-se necessário a implantação de um sistema de rastreabilidade. Consumidores passaram a exigir alimentos de qualidade, de origem conhecida e que não oferecessem riscos a sua saúde.

Além disso, a regulamentação do mercado europeu passou a exigir a rastreabilidade de alguns produtos agrícolas importados, e a partir de 2005, de todos os produtos (Regulamento Europeu publicado em 2002). O gerenciamento de programas de segurança dos alimentos, segundo Nantes e Machado (2005) é de responsabilidade da alta direção das organizações, devendo ser capaz de garantir a retirada de produtos, recuperação de estoque ou recall.

Ainda segundo os autores, a rastreabilidade pode ser base para criação de programas a fim de avaliar a capacidade da indústria e fabricação de seus produtos evitando reprocesso e perdas. Desta forma, esse sistema pode ser considerado um fator de segurança para o consumidor permitindo o acompanhamento de todas as etapas do processo de produção em qualquer tempo e lugar.

3.1 Produção avícola na indústria

A avicultura é uma atividade que vem apresentando grande expansão em diversos países. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2021), no Brasil ela corresponde por, aproximadamente, 1,5% do PIB nacional gerando quase 5 milhões de empregos diretos e indiretos, tanto na produção quanto na indústria.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2021), a carne de frango, conquistou os mais diferentes e exigentes mercados internacionais nas últimas décadas, corroborando para que o país se tornasse o terceiro maior produtor mundial e o maior exportador, alcançando mais de 150 países.

Essa expressividade contribui significativamente para os resultados positivos na balança comercial brasileira (diferença entre o valor total das exportações e das importações), e para que o Brasil se mantenha como um dos maiores produtores e exportadores mundiais de commodities agrícolas.

Em relação ao cenário mundial, o Brasil ocupou a primeira posição no ranking de maior exportador de frango em 2019, ultrapassando Estados Unidos e União Europeia conforme mostra a figura, segundo a EMBRAPA(2020).

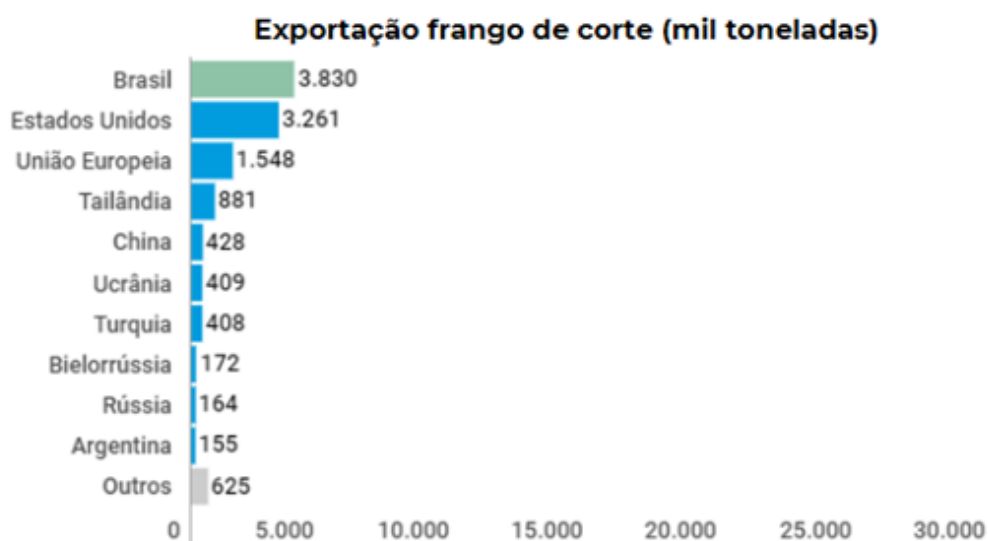


Figura 1 – Exportação de carne de frango do tipo corte em mil toneladas pelos principais países exportadores em 2020.

Fonte: EMBRAPA, 2020.

Segundo Dalla Costa (1997) e Zilli (2003), a redução do preço da carne de frango atrelado ao aumento da renda média da população resultou em um aumento constante do consumo de carne de frango no mundo como traz o gráfico do consumo de frango per capita em kg/habitantes segundo ABPA (2021). Além disso, as mudanças nos hábitos alimentares das pessoas podem ser consideradas como fatores decisivos para o aumento do consumo da carne frango.

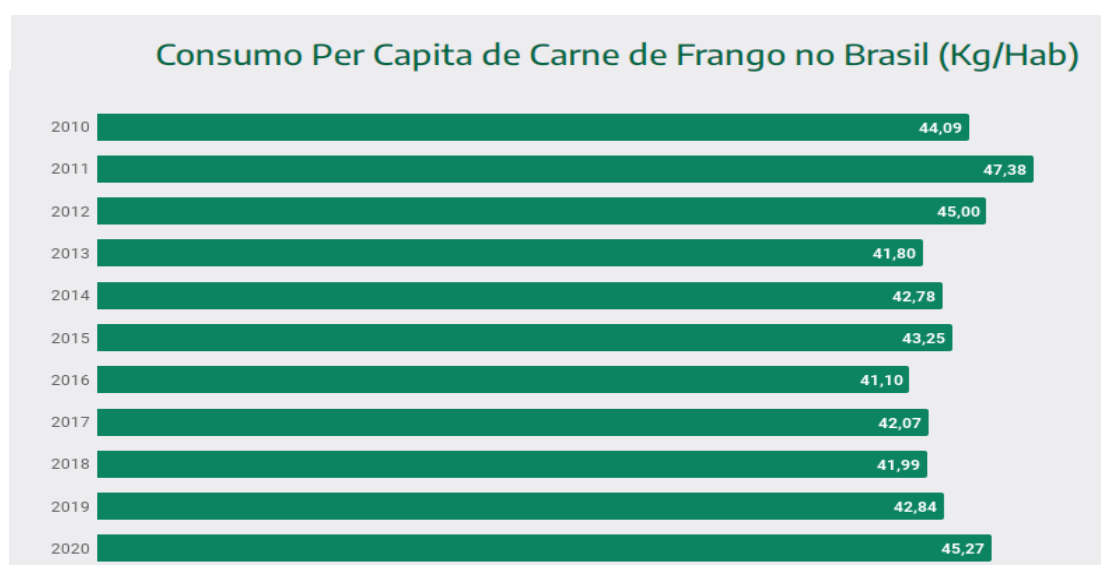


Figura 2 – Consumo de carne de frango per capita no Brasil entre os anos de 2010 à 2020.

Fonte: ABPA, 2021.

Com isso, o Brasil tem desenvolvido recursos para atendimento da demanda e melhoria do produto a ser exportado, sendo evidente pela crescente no volume produzido ao decorrer dos anos, conforme o gráfico da ABPA (2021).

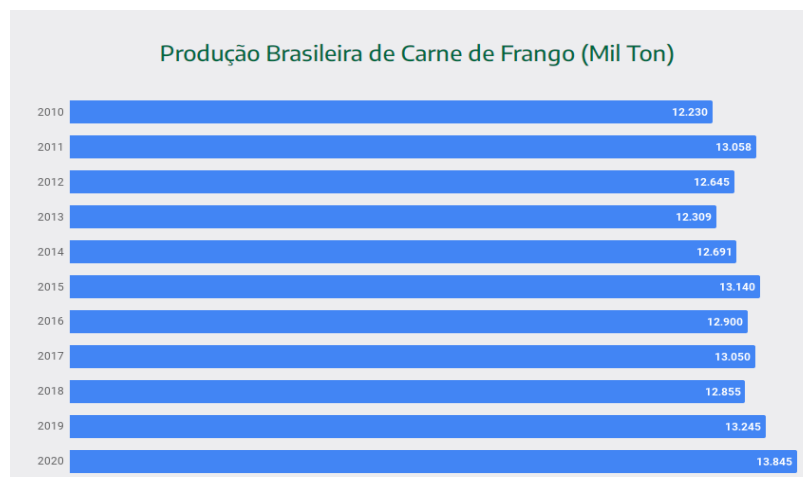


Figura 3– Produção Brasileira de carne de Frango em mil toneladas nos anos de 2010 à 2020.
Fonte: ABPA, 2021.

Para os próximos anos, o MAPA (2021) estima que a carne brasileira (aves, suínos e bovinos) suprirá 45% do mercado mundial, sendo que a carne de frango e seus derivados atenderão 48% do mercado. Essas projeções indicam que o Brasil poderá manter sua posição como maior exportador mundial.

Para isso, se faz necessário que o ministério, através da SDA e das Secretarias de Agricultura Estaduais, amplie a fiscalização e os programas de controle sanitário, a fim de garantir a conformidade entre a legislação de inspeção industrial e sanitária brasileira e as normas de sanidade exigidas pelos países importadores.

Nesse contexto favorável sob inúmeros aspectos ao mercado exportador e consolidação do Brasil como país exportador vem aumentando a responsabilidade de produtores, de processadores e de indústrias fazendo com que os produtos alimentícios atendam a rigorosos padrões de qualidade.

Essa considerável quantidade de exigências relacionadas ao produto, como especificações de natureza técnica (embalagens, atributos sensoriais, forma de preparo...), étnicos, religiosos e outros requisitos estabelecidos pelos países importadores e pelas empresas compradoras torna a conquista de mercados possível pela garantia da conformidade dos produtos a estes critérios (FRANÇA, 2005).

Portanto a qualidade do produto tornou-se uma condição necessária para a manutenção do produto no mercado, e nesse cenário, à medida que o mesmo se torna mais competitivo surge necessidade de adoção de métodos mais eficientes para seu controle (MENDONÇA, 2005), por exemplo, a rastreabilidade. Além disso, busca-se cada vez mais conciliar produtividade com qualidade a partir da redução e eliminação de desperdícios, defeitos e ineficiência durante o processo produtivo.

4.SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

A qualidade de um produto ou serviço está diretamente vinculada à forma na qual se executa as tarefas organizadas para sua produção e posteriormente fornecidas ao consumidor e partindo dessa premissa, Sebrae (2014) esclarece que é fundamental conhecer os processos e administrar suas variáveis, motivar os colaboradores, trabalhar com técnicas e métodos, previsibilidade e competitividade.

Oliveira (2014) enfatiza que promover automatização dos processos, definir responsabilidades entre os integrantes, padronizar e melhorar a comunicação, monitorar tarefas e agir de forma proativa é fundamental e melhora a qualidade nos serviços e produtos fornecidos. Portanto a aplicação de método para melhoria de processos possibilita entender o funcionamento e os resultados gerados pelos processos.

Com a Revolução industrial, os grupos empresariais viram a necessidade de usar ferramentas no processo como diferencial para aumento da produtividade e mudança em relação ao método que valorizava as habilidades individuais.

Roig (2017) afirma que “a automação alia tecnologia da informação e o gerenciamento de negócios para otimizar resultados e contribuir para o alcance de objetivos globais”.

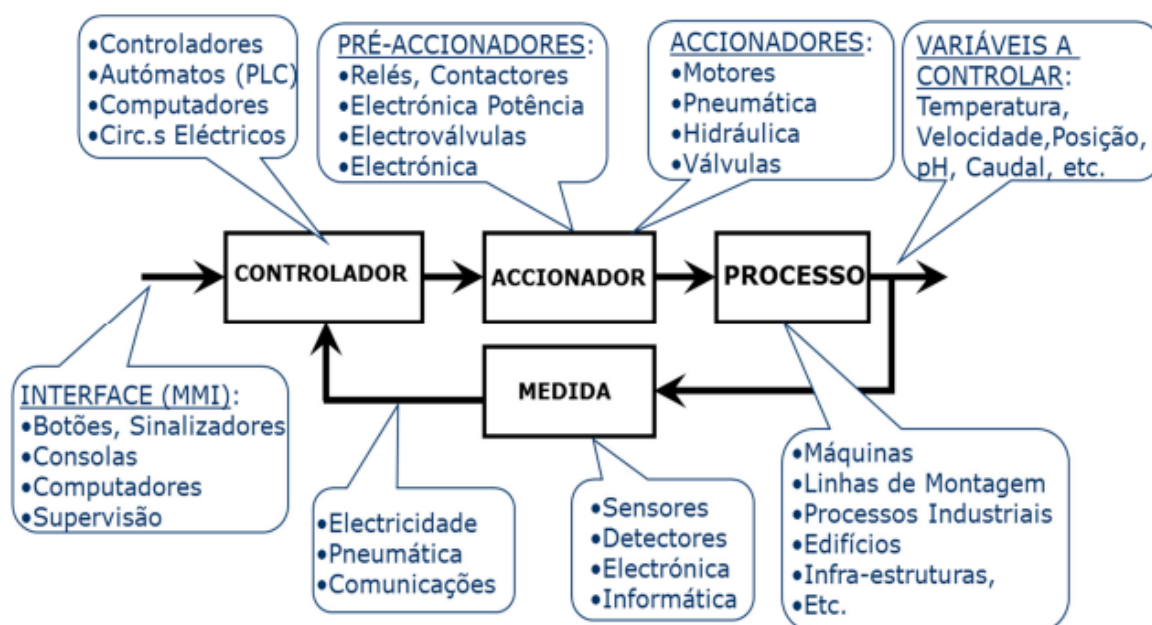
Ainda segundo o autor e de acordo com *Martynowicz* (2018) automatização dos processos traz inúmeros benefícios como facilidade no acesso e circulação da informação; otimização do tempo; gestão segura e eficaz; redução de custos de produção; monitoramento dos resultados em tempo real; aumento da produtividade, reduzindo assim desperdícios e ineficiências; comunicação mais ágil através de sistema integrado e controle de prazos em função da rastreabilidade dos processos.

Essa sistemática de automação integrando a internet e a indústria de forma *cyber-físico*, promovendo a conexão de máquinas em toda organização social, se caracteriza como

nova tendência com mentalidade revolucionária sendo denominada de Indústria 4.0 (FREITAS;FRAGA;SOUZA, 2016).

A automação pode ser definida, segundo GROOVER, MARCAL, GUIMARÃES e RESENDE (2013) como tecnologia que usufruem da aplicação mecânica, eletrônica e sistemas com base em computadores com o objetivo de auxiliar e executar funções e melhorara eficiência na operação. A automação visa maior qualidade e flexibilidade dos processos, tornando os equipamentos mais eficientes, reduzindo os custos operacionais e empresas cada vez mais competitivas.

Figura 4: Tecnologias que mais frequentemente aparecem integradas em soluções de automação



Autor: Revista Técnico-Científica |Nº11| (Junho de 2013).

5. APONTAMENTO DE PRODUÇÃO

O apontamento de produção é uma das atividades fundamentais para a gestão na otimização da produtividade dentro das indústrias. Esse sistema visa controlar o produto e etapas de seu processo e dentre seus inúmeros benefícios podemos citar também rastreabilidade e controle de perdas que podem ser garantidos pelo registro de forma qualitativa e quantitativa da produção. Os métodos de gestão industrial segundo Bezerra, E., & da Silva Lachi, T. (2016) têm evoluído de forma considerável nas últimas décadas e a diversidade de opções oferecidas ao cliente e a facilidade de obter bens assim como

flutuações de demanda do mercado contribuem para o aumento da concorrência entre as organizações, sejam de pequeno, médio ou grande porte.

Ainda de acordo com o autor, as empresas buscam maximizar os lucros e melhorar o posicionamento no mercado através da redução de custos e o aumento da produtividade. Aquelas que não se adaptam entram em crise e pode entrar em falência. Neste mesmo seguimento Slack et al. (2009), afirma que o objetivo do planejamento e controle é garantir que a produção ocorra de maneira eficaz e produza produtos da melhor maneira possível. Portanto, essa atividade é essencial em qualquer organização.

Seguindo essa premissa, é fundamental que as empresas façam a gestão de seus recursos adequadamente baseados em planejamento e controle correto de produção e isso só é possível por meio do registro fidedigno de dados de todo o processo produtivo.

Nesse contexto tecnológico, lançar mão de alternativas automatizadas no mercado atual é indispensável principalmente para obtenção e registro de informações precisas, redução de mão de obra e consequentemente maior lucratividade. Dentre tais alternativas para otimizar o processo de planejamento e controle da produção, tem-se a utilização de um sistema de apontamentos (FAVARETTO, 2001).

Para o controle efetivo de um sistema produtivo a informação é crucial e para que se tenha qualidade em sua obtenção é fundamental que os dados sejam coletados com frequência na atividade.

Esse processo, definido como apontamento ou coleta de dados, em seu início foi realizado manualmente, em que os funcionários realizavam o registro das informações do processo em planilhas ou documentos afins e posteriormente realizadas análises sobre os mesmos (REBELATO, LIDAK, 2006).

Entretanto, a demanda por agilidade e assertividade nesse processo impulsionou o desenvolvimento de equipamentos para automatização como o coletor de dados.

De acordo com os autores Marçola e Andrade (2005, p. 3) “[...] o apontamento da produção é classificado em dois grupos, apontamento manual ou apontamento automático”.

Na definição dos autores supra citados, se identificado a coleta manual, com a presença de colaboradores específicos para a função de inspecionar certa atividade ao decorrer do expediente e preencher com as específicas informações em formulários ou outros documentos equivalentes e posteriormente disponibilizados para o responsável registro e análises, trata-se de apontamento manual.

Enquanto que, se o funcionamento consiste no envio de sinais elétricos de sensores para os variados dispositivos de controle como os coletores de dados, controlador lógico programável (CLP) entre outros interligados as redes de computador, caracterizar-se-á o apontamento automático.

Nesse mesmo sentido, MARÇOLA e ANDRADE (2009) trazem a definição de que esse tipo de apontamento obtém as informações por coletores de dados que por meio de códigos de captura operacionalizam o processo. Este tipo de apontamento é indicado para atividades com uma considerável quantidade de manuseio e processamento de produtos no chão de fábrica. Esse tipo de apontamento possibilita a aquisição de informações e seu monitoramento em tempo real além de propiciar uma base de dados consolidada.

Os sistemas de rastreamento utilizado por algumas indústrias apresentam ineficiências e algumas desvantagens que podem prejudicar a rastreabilidade e controle das informações. O apontamento manual, por exemplo, é um processo que tem maior vulnerabilidade por depender totalmente do registro de todas as informações pelo funcionário.

Com desenvolvimento tecnológico e automatização do sistema podemos dispor de uma obtenção de registro de forma ágil e fidedigna. Dentre as tecnologias disponíveis para realizar esse controle de produtos, destacam-se código de barras, código de resposta rápida (*QR Code*), matriz de dados (*DataMatrix*) e identificação de rádio frequência (*RFID*).

O código de barras consiste em um código que auxilia no registro de um determinado produto/mercadoria e foi criado para facilitar a identificação, automatizar o trabalho antes feito manual, otimizando o tempo e minimizar erros de digitação ou anotações. A leitura pode ser feita por aparelho infravermelho e podem ser alterados caso tenha sido digitado erroneamente, podendo ser impressos e ainda adicionado ao produto ou mercadoria final (Setemen et al 2020).

A tecnologia DM (*DataMatrix*) pode ser definida como agrupamento de dados numa matriz bidimensional (2D) proporcionando assim maior capacidade de armazenamento de informações em relação a um código de barras convencional. Além disso, seu diferencial também está na sua apuração de informações e por se usar um tamanho muito pequeno na embalagem otimiza espaço na rotulagem, segundo KEYENCE (2019).

Utiliza blocos quadrados pretos e brancos para codificar e armazenar grande quantidade de dados em uma pequena área, onde a marcação é feita diretamente no material o que garante sua resistência ao longo tempo (ISO 16022:2006).

Quadrado



Retângulo



Figura 5: Data Matrix
Fonte: GSI (2009)

O *QRCode* (derivado do inglês *Quick Response Code*), foi criado pela Denso Wave, em 1994 e em pouco tempo ganhou espaço dentro da sociedade, sendo capaz de armazenar dados que após computados podem ser convertidos em informações.

O uso do código QR necessita de um aplicativo para realizar a leitura, podendo conter muitas informações, por exemplo, uma mensagem de SMS, uma URL, textos, números de telefone (Ferreira e Cleophas, 2018). Uma característica importante do *QRCode* é a velocidade na leitura permitindo agilidade e estabilidade tornando-o eficiente na identificação de informações.

Por fim, o *RFID* (*Radio Frequency Identification*) consiste em um leitor/terminal tecnológico com capacidade de identificar objetos instantaneamente por etiqueta ou *tag* portadores de informações em que é anexada a um item e por ondas eletromagnéticas são capazes de extrair e armazenar informações de acordo com Chen et al (2019).

Ano	Método	Ramo de utilização	Eficiência	Atributos
1952	Código de barras	Alimentar Saúde	Menos eficiente	Simple e rápido Econômico
1987	DataMatrix	Componentes pequenos	Eficiente em vários setores	Tamanho x força de leitura
1994	QR-Code	Automóveis Controle de acesso Distribuições	Eficiente em vários setores	Velocidade de leitura Bom armazenamento de dados
2009	RFID	Rastrear animais Frotas Segurança Telemóveis	Eficiente em vários setores	Bom armazenamento de dados Tag não necessita estar visível Longa durabilidade

Tabela 1: Comparativo das técnicas de captura popularmente utilizadas.

Fonte: Revista de Engenharia e Tecnologia “Gestão de dados no processo de rastreabilidade inerente à cadeia produtiva da agricultura familiar”.

Os códigos de captura requerem *scanners* que façam uma leitura bidimensional. Normalmente, isto exige câmeras ou tecnologias de imagem. Esta é uma tecnologia diferente das utilizadas por muitos dos scanners laser para ler símbolos código de barras lineares. Um símbolo linear, como o EAN 13 ou GS1 128 pode ser lido por um único raio laser incidindo ao longo do comprimento do símbolo.

Segundo dados obtidos do GS1, para ler o símbolo *DataMatrix* por exemplo, requer-se que a imagem inteira seja lida, em ambos os eixos X e Y. Por outro lado, sistemas de leitura baseados em câmeras, tendem a ter a capacidade de distinguir até 256 níveis de escala de cinzentos. Isto torna-se uma vantagem, pois proporciona a alguns sistemas específicos de leitura baseados em câmeras, uma melhor adequação à manipulação de símbolos de muito baixo contraste, tal como, os gravados diretamente no metal. Pelo impacto financeiro que estes dispositivos representam face aos tradicionais scanners, é ainda importante salientar que quase todos os leitores capazes de ler GS1 DataMatrix, também podem ler códigos de barras lineares (GS1-128, EAN-13, UPC-A, etc.).

O leitor pode ser programado para reconhecer o símbolo GS1 DataMatrix, graças ao sistema de decodificação e aos padrões únicos (os padrões de localização DataMatrix e o FNC1 inicial). Isto é uma característica fundamental de segurança, permitindo ao equipamento de leitura e processamento distinguir entre dados codificados de acordo com as regras de Identificação de Aplicação GS1 e quaisquer outros dados.

Oferece a proteção do sistema, permitindo que os Identificadores de Aplicação GS1 sejam corretamente interpretados. Em seguida, idealmente, o leitor passa os dados decodificados para o sistema de processamento, usando o Identificador de Simbologia (Jd2). O DataMatrix é também capaz de codificar os Identificadores de Simbologia (Jd3) (Jd4) (Jd5) (Jd6).

Este “Identificador de Simbologia” indica que os dados decodificados são provenientes de um símbolo GS1 DataMatrix e que, portanto, devem ser processados de acordo com as regras dos Identificadores de Aplicação GS1. Jd2 é uma “característica do sistema” e nunca é codificado nos dados do símbolo GS1 DataMatrix.

7.INDICADORES DE PRODUÇÃO

Para que uma empresa consiga manter sua funcionalidade sua base deve ser a eficiente e correta utilização dos recursos disponíveis, dentre eles materiais ou operacionais.

A competitividade de mercado pressiona as empresas a uma crescente produção com menos custo e mais agilidade. Para atender tais expectativas a alta direção toma decisões embasadas nas avaliações de desempenho produtivo, dos processos e dos sistemas de manufatura (GARZA-REYES et al., 2010).

Por essa razão, os indicadores de produção vêm se tornando cada vez mais importante, pois a partir deles é possível calcular o desempenho, capacidade de produção, custo e direcionando assim as tomadas de decisão da empresa. Trazendo para realidade da indústria frigorífica, dentre os indicadores mais relevantes podemos citar a rastreabilidade, produtividade e perdas.

A rastreabilidade, obtenção de informações em relação ao histórico de determinado produto, é definida por Silva (2004), como um recurso que visa identificar a procedência do produto por meio do controle e monitoramento de todas as etapas da cadeia de produção. Ela desempenha o papel de acompanhamento do processo, objetivando a produção de qualidade e com origem garantida através da obtenção das informações necessárias e a possibilidade de integração dos segmentos da cadeia, conseguindo o número máximo de dados para gestão em relação a empresa e para repasse aos consumidores.

Além disso, é um requisito exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA) e descritos no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (MAPA) aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. 2 e Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1988 (MAPA

Segundo Schaeffer&Caugant (1998), o conceito de rastreabilidade é a reorganização de todo o processo produtivo dos alimentos sendo elas: a) A origem do produto e identificação dos elementos que possam vir influenciar o processo de evolução do produto final; b) Informações registradas de todo o percurso aplicado no produto; c) Informações de onde o produto foi distribuído até a localização final do produto.

Para os autores Joram&Gryna (1992) a rastreabilidade tem os seguintes objetivos: a) Certificar que em todo o processo foram utilizados produtos e materiais de qualidade; b) Permitir o retorno do produto caso esteja com alguma postura inconfiável; c) Identificar possíveis imprecisões sendo capaz de tomar medidas corretivas.

Os tipos de rastreabilidade se definem em rastreabilidade descendente ou “rio abaixo” que consiste em encontrar o destino industrial ou comercial de um lote de produtos até o armazenamento no ponto de comercialização; e a rastreabilidade ascendente ou “rio

acima” é aquela em que é possível fazer o levantamento de todos os estágios, começando de um lote de produto acabado até encontrar o histórico e a origem do lote, em Schaeffer&Caugant (1998), citado em Rocha & Lopes, 2003.

DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO (DI)	Consta informações a respeito de todas as etapas da vida do animal e essencial da identificação e registro do animal.
EUREGAP	É um protocolo normativo de boas práticas de manejo na produção de frutas e vegetais
GTA	Guia de trânsito animal nota fiscal que permite a movimentação dos animais
IDENTIFICAÇÃO	Correspondência única entre uma referência e um produto podendo ser lote ou produto
LOTE	Conjunto de produtos com características homogêneas e pre definidas em função do que ser rastrear
PASSAPORTE BOVINO	Idem DI
PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS	Sistema de produção de alta qualidade com prioridade a métodos ecologicamente seguro que reduzem o uso de agroquímicos
RASTREABILIDADE DESCENDENTE	Matéria prima - produto final
RASTREABILIDADE ISSO	Aptidão de achar a história o uso o a localização do produto
RASTREABILIDADE ASCENDENTE	Produto final - Matéria prima
RASTREABILIDADE DADOS	Documento de registro relativos a cada etapa da vida do lote são ligados entre os elos pelas identificações permitindo a rastreabilidade dos dados
RASTREABILIDADE DE PRODUTOS	As diferentes identificações são ligadas entre elas para se encontrar um lote.

Tabela 2: Documentos de rastreabilidade de produtos.

Fonte: SILVA, Iran José Oliveira da – NUPEA/ESALQ-USP

Nesse sistema de rastreabilidade Silva, I. J. O. (2004) cita em sua dissertação que a rotulagem é crucial na demonstração dos registros feitos durante o processo e em assegurar a qualidade ao consumidor, fornecendo as informações requeridas e permitindo que sejam feitos os registros por ela.

Para que isso seja possível, deve existir uma correlação que permita a transferência das informações de um segmento a outro, evitando que elas se percam ao longo do processo. Uma das formas de se atingir esse objetivo pode ser através da identificação do produto.

Além disso o autor afirma que o princípio básico de qualquer tipo de identificação, de acordo com Cerutti, 2002, é que cada uma seja única e inequívoca e que a identificação deve estar interligada a um sistema central de armazenamento de dados, que permite o acesso a todos os elos da cadeia produtiva, inclusive para o consumidor.

Machado & Nantes (2000) concluem que: “com a identificação eletrônica é possível uma confiabilidade dos dados rastreados, e ao alimentar um banco de dados na empresa, escolher um sistema de gestão que visa a melhoria da qualidade de produção.”

Corroborando assim com as normas padrão ISO para a gestão de sistemas de qualidade, na área de Tecnologia de Informação existem as normas ISO 11784 e 11785 aprovadas em 1996. A estrutura dos dados transmitidos por mensagem padronizada permite o reconhecimento da informação, em termos de conteúdo, significado e formato, de modo que nesse sistema os dados sejam transmitidos rapidamente independente do software e hardware utilizados (Felício, 2001).

Essa tecnologia atrelada à um sistema automatizado de leitura e registro de dados pode ser considerada característica da indústria 4.0 contribuindo também para a eficiência da produção e para indicadores técnicos como produtividade e perdas.

Dentre as tecnologias disponíveis para realizar esse controle de produtos e leitura de rotulagem, destacam-se código de barras, código de resposta rápida (QR Code), matriz de dados (DataMatrix) e identificação de rádio frequência (RFID).

A produtividade nos dias atuais pode ser considerado um dos mais importantes indicadores de processo no interior das fábricas, sendo assim alguns autores realizaram um estudo a fim de elucidar fatores psicológicos que influenciam a produtividade das pessoas no trabalho e constataram que para que se atinja altos níveis é necessário que o trabalho esteja estruturado e propicie condições para que eles possam atingir as características desejáveis.

Além dessa característica, a produtividade também é considerada um indicador e há duas metodologias para se medir a produtividade: a produtividade total dos fatores e a produtividade parcial. A segunda, que se refere apenas a um fator produtivo ou insumo, é a mais utilizada, pois exige menos informações estatísticas. Nesse caso, o mais comum é utilizar-se a produtividade do trabalho, que é a relação entre o valor agregado e o número de horas trabalhadas ou de pessoas ocupadas. O cálculo é realizado da seguinte forma:

$$produtividade = \frac{homem \times horas\ trabalhadas}{volume\ de\ produção}$$

Desta forma o grau de automatização do processo produtivo se torna referência para seu cálculo, visto que, com a automatização do processo e os mecanismos de controle das próprias máquinas, o papel desempenhado pelos trabalhadores é alterado.

O século XX foi marcado por profundas transformações na estrutura e métodos das atividades tecnológicas principalmente no sentido analítico e de execução das atividades e processos.

DRUCKER (1971) afirma que tais mudanças podem ser ligadas nos seguintes aspectos: mudanças estruturais em profissionalização do trabalho tecnológico; mudanças nos métodos vinculados a nova relação entre tecnologia e ciência e o novo conceito de inovação com foco de sistema. Ainda segundo o autor, a tecnologia se tornou uma disciplina organizada e sistemática.

De acordo com Abreu:

atualmente, a análise dos processos está inserida em todos os setores organizacionais. Em uma referência superficial, pode-se citar a tecnologia utilizada para produzir os bens e serviços, a tecnologia empregada para o controle do processo produtivo, a tecnologia adotada para a gestão dos recursos humanos, a tecnologia para a gestão do negócio, entre outras. Cada organização tem sua forma de gestão básica, ou seja, a que define a natureza do negócio da organização, a qual todas as outras tecnologias aplicadas às atividades meios estão condicionadas. A influência da análise dos processos nos aspectos organizacionais é imperiosa. A sua natureza estabelece o norte para as atividades de produção e gestão. (p 6. 2002)

Sobre essa perspectiva, as principais ameaças para as organizações atualmente são os processos lentos e graduais e não mais eventos súbitos, como as perdas no processo produtivo.

Para Brinson (1996, p.80), perdas e desperdícios são caracterizados pelo que não agregam valor e, além disso, resultam em gastos de tempo, dinheiro e adicionam custos desnecessários aos produtos. Seguindo essa premissa, o apontamento da produção pode ser considerado uma das atividades primordiais objetivando o controle de chão de fábrica, também conhecido na literatura como Shop-FloorControl.

Fernandes e Godinho Filho (2010) dividem o apontamento em três atividades: acompanhamento/monitoramento; cálculo de indicadores de desempenho e realimentação ou feedback. Para obtenção de dados sobre os recursos é necessário possuir um sistema que colete essas informações sendo diversos tipos de coleta e registro de dados da produção.

8. DETALHAMENTO DO PROCESSO

8.1. Descrição da cadeia produtiva de aves

A cadeia produtiva brasileira de produção de aves tem destaque mundial em decorrência principalmente da evolução tecnológica ao longo dos anos e pode ser considerado com o maior nível de coordenação entre seus elos (figura 6).



Figura 6: Fluxograma da cadeia produtiva de aves de corte.

Fonte: O próprio autor

Na indústria, o processo de abate tem início na recepção de aves e é o local onde se caracteriza pela chegada dos caminhões carregados que passam pela balança para registro do peso e posteriormente vão para o galpão de espera.

O galpão de espera é de estrutura metálica, coberto e possui metragem 25x15 sendo 375 m², 9 nebulizadores em cada box e capacidade para 6 caminhões, e a cada chegada de carga são avaliados a temperatura e umidade para verificar se estão dentro do preconizado de 17° a 26° C para temperatura e 45 a 85% de umidade (Figura 7).



Figura 7- Monitoramento de Temperatura e umidade no galpão de espera das aves.
Fonte: O próprio autor

Após a espera no galpão, um caminhão por vez se desloca até a plataforma de descarga para as caixas serem descarregadas. Cada caminhão tem capacidade para 468 caixas, variando a quantidade de aves de acordo com o peso (de 10 a 15 aves por caixa) e cada caminhão é descarregado em um período de aproximadamente trinta minutos.

As caixas são descarregadas em uma esteira até a pendura em que as aves são penduradas de forma manual na noreia pelos pés. Posteriormente, as aves são sangradas conscientes e recebem uma corrente elétrica após a sangria para evitar que as aves se debatam e provoquem alterações indesejadas ou injúrias nas carcaças.

Esse choque possui em média 400 Hz e 140 volts e submetem as aves a uma corrente de frequência proporcional ao peso médio, provocando a fibrilação muscular e esgotamento de sangue mais eficaz. Visto que 89% da produção é destinado ao Oriente Médio e atualmente para Arábia Saudita, eles exigem a sangria por essas pessoas designadas e não permitem a insensibilização por choque pré-sangria.

Esse método de abate é autorizado pelo MAPA e pelo Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 em que está previsto “4.2.1 Permite-se o abate sem prévia insensibilização apenas para atendimento de preceitos religiosos ou de requisitos de países importadores”.

Após o choque, as aves percorrem pela nórea um caminho de três minutos e 20 segundos, sendo que o tempo mínimo exigido pela legislação é de três minutos para realizar qualquer procedimento na carcaça, e então adentram no setor de escaldagem e depenagem.

Em seguida ao o período de sangria, as aves são escaldadas pelo processo de imersão em tanque com água aquecida através de vapor. Portanto, passam pelo primeiro tanque de

escaldagem, com temperatura de 45°C e pelo segundo tanque de escalda com temperatura de 61,5°C. Posteriormente passam por uma máquina para retirada das penas da sambiquira e depois já adentram na primeira depenadeira, seguindo o fluxo pela segunda e terceira depenadeira com a finalidade de retirada completa de penas, e a água presente nelas permanece na temperatura de 69,5°C. Posterior a essa etapa as aves seguem pela norea para o setor de evisceração.

Na evisceração, a primeira máquina em que a carcaça passa é a extratora de cloaca que tem por objetivo desviar lateralmente o órgão e evitar contaminação fecal e após esse processo as aves passam pela máquina abridora de abdômen que irá permitir a posterior evisceração, pois a lâmina presente nela incisional a região abdominal.

A máquina evisceradora possui vinte e quatro colheres e as mesmas adentram gradualmente a carcaça, pinçam as vísceras e as retiram, sendo colhidas por uma tesoura e as carcaças e vísceras seguem em norea paralelas de forma a ficarem correspondentes para devida inspeção. Após a inspeção, as aves seguem pela norea e passam pela máquina que retira papo e traqueia, depois pelo cortador de pescoço e são submetidas a uma revisão visual que tem por finalidade garantir que não passe nenhuma carcaça contaminada por resíduos gástricos, fecais biliares ou com vísceras para o processo de resfriamento.

O pré-resfriamento é efetuado através de imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim. O primeiro tanque é denominado *pré-chiller*, com temperatura média de 3°C com vazão de 1,5 litros por carcaça durante quinze minutos e em seguida para o segundo tanque, *chiller*, com temperatura média de 1°C e vazão de 1 litro para 1 kg de carcaça; 1,5 a 2,5 litros para 5 kg e 2 litros para carcaças com peso superior a 5Kg.

A legislação prevê que “4.5.5. A temperatura da água residente, medida nos pontos de entrada e saída das carcaças do sistema pré-resfriamento por imersão não deve ser superior a 16° e 4°C, respectivamente, no primeiro e último estágio, observando-se o tempo máximo de permanência das carcaças no primeiro, de 30 minutos”.

Posteriormente ao resfriamento, as aves recebem uma classificação, sendo aquelas intactas e dentro do padrão de qualidade preconizado destinadas ao frango inteiro para serem embaladas, e as que apresentam injúrias são destinados ao corte.

Os cortes são realizados na sala de corte, especificamente na linha de cones, e são divididos entre os que cortam asas, coxas, sobrecoxas, peito e *sassami* (filé do peito). As partes cortadas são direcionadas a mesas específicas através de esteiras e tem por finalidade serem selecionadas e serem montadas em bandejas e saquinhos, e depois lacradas e validadas.

Nessa sala também segue instalada a máquina produtora de CMS – Carne Mecanicamente Separada - é produzido pelas seguintes matérias-primas: pescoço, carcaça após retirada das partes e também cortes que estão fora do padrão de sua produção. É realizado nesse setor o monitoramento de temperatura denominado Ponto Crítico de Controle 2- Biológico, sendo o preconizado a temperatura máxima de 7° C após o pré-resfriamento.

Enquanto que os frangos inteiros, passam pelo carrossel que é o local onde são pesados automaticamente e destinados a cubas respectivas à seu peso, sendo de 700g, 800g, 900g, 1000g, 1100g, 1200g, 1300 g e 1400 g.

Depois de embalados, todos os produtos são destinados ao setor de expedição.

Os produtos produzidos pela indústria são:

- Frango inteiro Griller de 700g, 800g, 900g, 1000g, 1100g, 1200g, 1300g e 1400g;
- Meio Peito 2,5 Kg;
- Sobrecoxas, coxas e asas 2,5Kg;
- Filezinho de peito 1Kg;
- Moela 1 kg;
- Pés 1 kg;
- Coração 1 Kg;
- Recorte de peito 20 Kg;
- Carne Mecanicamente separada (CMS).

Depois de embalados, os produtos são colocados em caixas de papelão no setor de embalagem secundária (encaixotamento) e recebem a etiqueta. Em seguida, as caixas são colocadas em uma esteira com as especificações do produto esteira e levadas ao túnel de congelamento para atingirem a temperatura preconizada de conservação do produto. Antes de entrarem no túnel cada caixa é registrada de forma manual em uma planilha de controle.

Após atingirem a temperatura, as caixas descem do túnel por uma esteira e recebem as tampas, passam por uma máquina que sela as caixas com filme plástico e posteriormente são paletizadas em quantidade de acordo com o peso do produto.

Depois do processo de paletização, os produtos estocados nas câmaras frias na temperatura de -21° C, e estão aptas a serem carregadas e expedidas, finalizando assim a cadeia produtiva dentro da indústria.

8.2. Descrição do processo no setor de apontamento

O processo no setor de embalagem secundária se inicia na confecção das etiquetas. Existem onze faixas de frango embalado inteiro, cortes de asa, coxa, sobrecoxa e peito; coração, filezinho (*sassami*), moela e CMS.

Para cada produto há um código de barras e identificação por nome, contendo também outras descrições como data de fabricação, de validade e símbolo do SIF, preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Além disso, cada produto possui um código em números de identificação denominados *SKU's* e são impressos na cor correspondente à embalagem primária do produto. Essas informações ficam salvas em um sistema de produção e impressas em etiquetas por um operador responsável (figura 8).

Essas etiquetas são fornecidas para cada mesa que realiza a atividade de acondicionar os produtos embalados nas caixas de papelão. Após a etiquetagem das caixas (figura 9), as mesmas são colocadas em uma esteira que direciona ao túnel de congelamento para atingirem a temperatura preconizada para expedição (figura 10).

Antes de adentrarem o túnel, ocorre o apontamento manual dos produtos, que consiste na anotação por operadores em planilha do código e respectiva quantidade (Figura 11).

Todos esses dados obtidos são lançados no dia seguinte em uma planilha de Excel e assim são gerados os dados necessários do quanto foi produzido para o cálculo dos indicadores, como eficiência, volume, produtividade.

A seguir as figuras representam o fluxograma do processo descrito.



Figura 8: Confecção das etiquetas para a etiquetagem das caixas.
Fonte: O próprio autor



Figura 9: Funcionário realizando a atividade de etiquetar caixas.
Fonte: O próprio autor



Figura 10: Funcionário realizando a atividade colocar as caixas na esteira condutora ao túnel de congelamento.
Fonte: O próprio autor



Figura 11: Apontamento manual dos produtos antecedendo a entrada ao túnel de congelamento.
Fonte: O próprio autor

9. PROPOSTA DE APONTAMENTO AUTOMÁTICO

Com base no fluxo do processo do setor de embalagem secundária descrita anteriormente, identificou-se a oportunidade de melhoria, com ênfase na etapa de registro dos produtos. A proposta de automatização do sistema consiste na escolha e utilização de um dos códigos de captura e a instalação de um equipamento de leitura visando o registro e obtenção de dados dos produtos a partir deste processo de forma mais fidedigna, proporcionando agilidade no processo, acompanhamento em tempo real da produção, contribuição com a produtividade reduzindo pessoas e atendimento à legislação preconizada de rastreabilidade que também é uma demanda de mercado.

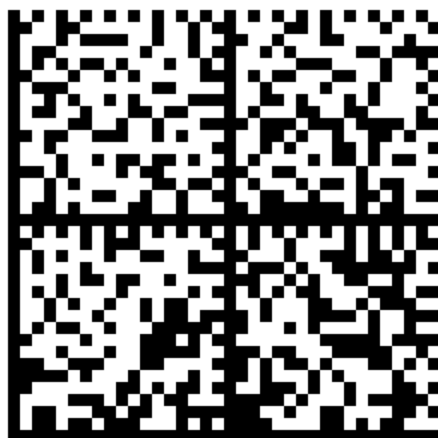
Para executar a proposta e realizar as alterações estruturais e de procedimento necessárias foram consideradas a viabilidade técnica, econômica e sustentável visto que o recurso pode ser escasso e a quantidade de perdas deve ser mínima.

Inicialmente foi realizado a análise do processo de operação do apontamento de produção no setor de embalagem secundária a fim de extrair os seguintes dados:

1. Informações relacionadas ao fluxo do processo e atividades que envolvem as etapas de embalagem identificação e apontamento;
2. Informações de antigas estruturas do local e as adequações necessárias na planta do setor a ser implantado.
3. Conhecimento e análise técnica dos códigos de captura e viabilidade no processo;
4. Acompanhamento da automatização do sistema de apontamento de produção.

Para automatizar o apontamento de produção são necessários duas etapas primordiais: a geração de etiquetas e posteriormente a instalação do leitor bidimensional. Foi instalado um software nos dois computadores já existentes no setor de encaixotamento sendo esses já utilizados para geração das antigas etiquetas. Através desse software foram gerados códigos seguindo padrão GS1 conforme modelo e figura abaixo:

Padrão GS1: (01) 79014105030503 (3102) 001600 (3302) 001638 (30) 16 (15) 100423 (11) 110422 (7030) 0769000 (00) 079014100000000002 2762078



(01) DUN 14
 (3102) peso líquido - 6 dígitos sendo 2 casas decimais
 (3302) peso bruto - 6 dígitos sendo 2 casas decimais
 (30) quantidade de itens na caixa
 (15) validade - 6 dígitos no formato AAMMDD
 (11) fabricação - 6 dígitos no formato AAMMDD
 (7030) processador - 0760 "prefixo Brasil" + número do SIF da UP
 (00) SSCC - 07891515 + 9 dígitos sequenciais + 1 dígito verificador
 (10) Lote - Composto por 3 dígitos do centro produtor + 1 dígito do ano
 + 3 dígitos dia em formato juliano

Figura 12: Descrição do código data matrix segundo modelo GS1.
 Fonte: o próprio autor

Tal software foi integrado nos dispositivos de impressão, das impressoras já instaladas nos computadores com acesso a *ethernet*. Posteriormente foi realizado o acesso ao programa com os parâmetros previamente estabelecidos no código de captura (descrição do produto- SKU), selecionado o produto inserindo o SKU e a data de produção, além da quantidade desejada para impressão teste.

As etiquetas dos produtos foram impressas através do sistema com uma numeração sequencial em modelo data matrix para cada caixa com identificação única e na cor respectiva do produto, que poderá ser selecionado pelo operador (figura 13).

Por fim, as etiquetas foram entregues aos responsáveis para colarem nas caixas.



Figura 13: Etiqueta contendo o código de captura *DataMatrix*
 Fonte: o próprio autor.

Foi adquirido um leitor tipo bidimensional (figura 14), para realizar a captura do código e posteriormente registrar às informações dos produtos. Esse tipo de leitor usa pequenas câmeras de vídeo com centenas de linhas de sensores dispostos em uma matriz bidimensional para que possam ler uma imagem.



Figura 14: Leitor bidimensional
Fonte: Imagem do fornecedor.

Depois de adquirido, foi realizado a configuração e parametrização do leitor através do software “SOPAS” conforme figura x, ligando o mesmo ao computador via Ethernet. Essa etapa é crucial pois é possível realizar as configurações conforme a necessidade do processo (ex: tempo de leitura).

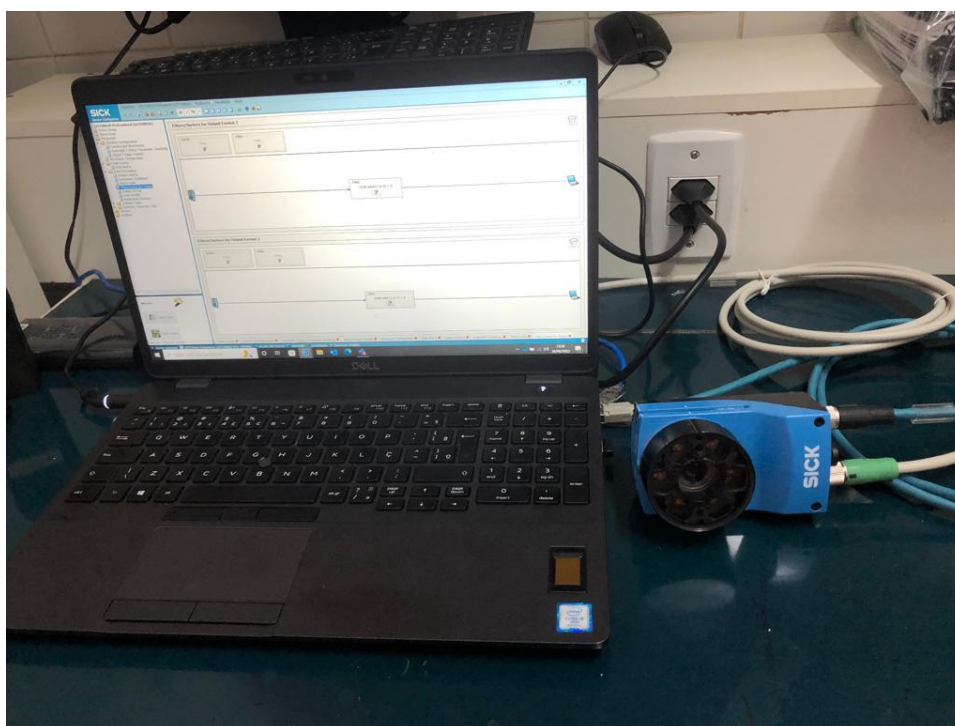


Figura 15: Parametrização leitor bidimensional
Fonte: o próprio autor.

Pelo software também é possível ajustar diversos parâmetros do leitor , como distância de leitura, tipo de simbologia a ser lida, gatilho do sensor, entradas e saídas digitais e ferramentas de análise , conforme demonstra a figura 15.

1. Camera & Illumination	⌵
2. Codes	⌵
3. Trigger & Digital Inputs	⌵
4. Interface & Digital Outputs	⌵
5. Data Processing	⌵
6. Match-code	⌵
7. Parameterization Tools	⌵
8. Analysis Tools	⌵

Figura 16: Parâmetros do leitor bidimensional através do software.
Fonte: O próprio autor.

Desta forma, os parâmetros de iluminação, distância de leitura, tempo de disparo, brilho e contraste foram ajustados para possibilitar a execução de leitura conforme o processo, como podemos observar nas figuras 17 e 18:

The screenshot displays the '1. Camera & Illumination' configuration window. It includes the following settings:

- Reading distance:** 450 mm
- Lens type:** 9.6mm; f8; #2079336; S-mount
- Display sharpness:** ☒
- Shutter time:** A slider set to 500 μ s
- Brightness:** A slider set to 1.4
- Contrast:** A slider set to 10 % with an 'Auto' button
- Contrast Spreading:** ☐
- Noise reduction:** Off
- Dot size:** A slider set to 0
- Additional options:**
 - ▶ Illumination
 - ▶ Increase Performance
 - ▶ Panorama Hood

Figura 17: Opções de configuração da câmera e da iluminação através do software

Fonte: O próprio autor.

Já nos itens da figura 18, foi selecionado a opção de leitura de simbologia data matrix sendo essa a mais adequada para esse processo de serilização, mais segura e assertiva na leitura e registro. Essa seleção é necessária visto que o software oferece outras opções de códigos de captura.

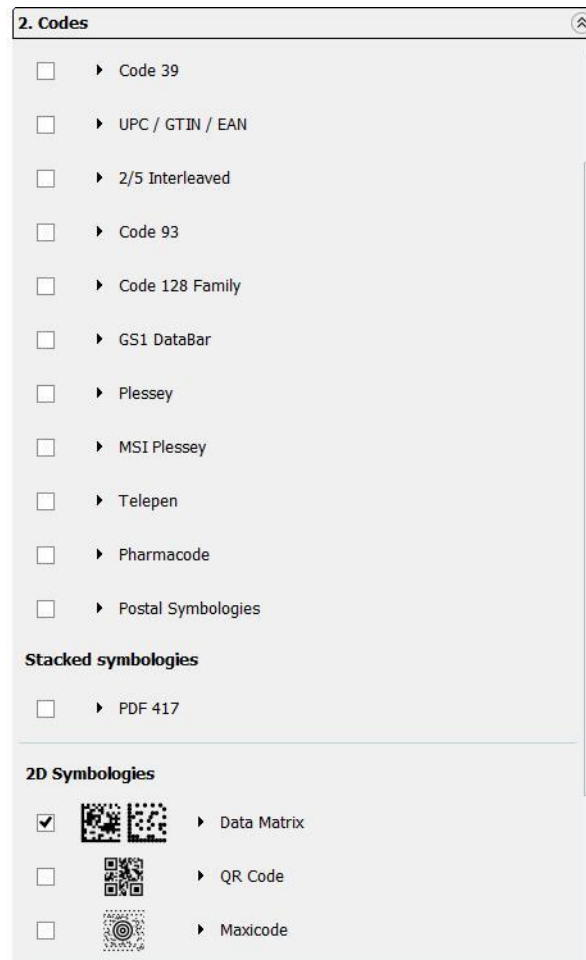


Figura 18: Opções de configuração de códigos e simbologias através do software
Fonte: O próprio autor.

Após a configuração do leitor, o mesmo foi instalado em um suporte superior à esteira que antecede a entrada ao túnel de congelamento com cabo de alimentação e comunicação a ethernet conforme as figuras. Foram consideradas a altura e posição das caixas na esteira para seu ajuste a fim de garantir a leitura correta do data matrix presente nas etiquetas.



Figura 19: Instalação do leitor Bidimensional
Fonte: O próprio autor.

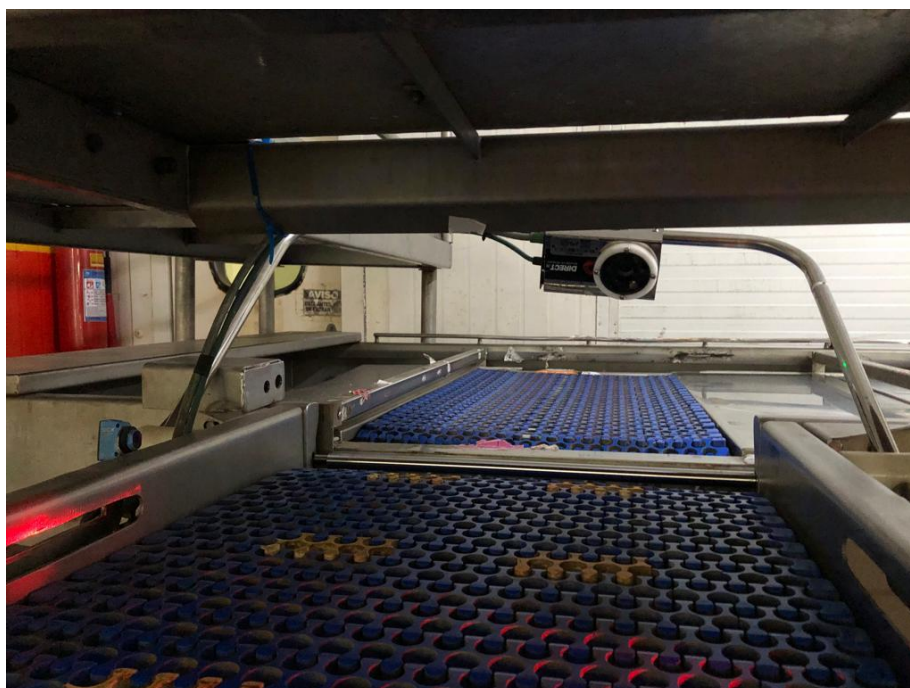


Figura 20: Instalação do leitor Bidimensional
Fonte: O próprio autor.

Após as etapas descritas anteriormente, foram colocadas caixas de produtos na esteira de subida ao túnel de congelamento para realizar o teste de leitura. Na figura 21 é possível ver o funcionamento do leitor em tempo real realizando a leitura de uma caixa de produtos através da etiqueta contendo o código data matrix.



Figura 21 Visualização de leitura do código de captura pelo software

Fonte: O próprio autor.

Após a leitura do data matriz presente nas caixas, os dados presentes dentro do código podem ser visualizados no Software “SOPAS”. Desta forma, o código foi armazenado em um arquivo “txt” (figura 23) e posteriormente armazenado no banco de dados. Foi utilizado os softwares XAMPP responsável por administrar o PhpMyadmin com linguagem SQL que tem como principal função o armazenamento local dos dados. A figura 22 apresenta a estrutura da tabela contida no PhpMyadmin em que cada código contido no Data Matrix é armazenado neste banco. Após esse processo foi emitido um relatório do dia de produção e o sistema oferece a opção de filtrar o dado desejado, como tipo de produto por nome ou código, data de produção, lote conforme figuras 19,20:

#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo	Predefinido	Comentários	Extra	Ações
1	CD_PAIS_ORIGEM	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
2	NM_PAIS_ORIGEM	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Sim	NULL			Muda Eliminar Mais
3	CD_FABRICANTE	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
4	NM_FABRICANTE	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Sim	NULL			Muda Eliminar Mais
5	SKU	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
6	DESCRICAO	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Sim	NULL			Muda Eliminar Mais
7	DGT_VERIFICADOR	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
8	PESO_LIQUIDO	double			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
9	PESO_BRUTO	double			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
10	QTD_ITENS_CAIXA	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
11	DATA_VALIDADE	date			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
12	DATA_FABRICACAO	date			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais
13	LOTE	int(11)			Não	Nenhum			Muda Eliminar Mais

Figura 22 Estrutura da tabela do banco de dados gerenciada pelo PhpMyAdmin
Fonte: o próprio autor.

Arquivo	Editar	Formatar	Exibir	Ajuda
(01) 79014103191703	(3102)	001200	(3302)	0012650 (30) 12 (15) 110223 (11) 100222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000012 (10) 3772001
(01) 79014103193303	(3102)	001200	(3302)	0012650 (30) 12 (15) 120223 (11) 110222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000022 (10) 3772001
(01) 79014103194103	(3102)	001200	(3302)	0012650 (30) 12 (15) 130223 (11) 120222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000032 (10) 3772001
(01) 790141031285263	(3102)	001200	(3302)	0012350 (30) 01 (15) 140223 (11) 130222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000042 (10) 3772001
(01) 79014103132653	(3102)	000600	(3302)	0006500 (30) 10 (15) 110223 (11) 100222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000052 (10) 3772001
(01) 79014103132803	(3102)	001400	(3302)	0014500 (30) 10 (15) 120223 (11) 110222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000062 (10) 3772001
(01) 79014103132813	(3102)	001500	(3302)	0015500 (30) 10 (15) 130223 (11) 120222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000072 (10) 3772001
(01) 79014103256503	(3102)	001200	(3302)	0012500 (30) 10 (15) 150223 (11) 140222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000082 (10) 3772001
(01) 79014103258213	(3102)	000900	(3302)	0009500 (30) 10 (15) 160223 (11) 150222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000092 (10) 3772001
(01) 790141032583123	(3102)	001000	(3302)	0010430 (30) 04 (15) 140223 (11) 130222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000102 (10) 3772001
(01) 790141032583123	(3102)	001000	(3302)	0010430 (30) 04 (15) 140223 (11) 130222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000112 (10) 3772001
(01) 790141032583683	(3102)	000900	(3302)	0009650 (30) 04 (15) 180223 (11) 170222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000122 (10) 3772001
(01) 790141032584033	(3102)	001000	(3302)	0010430 (30) 04 (15) 180223 (11) 170222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000132 (10) 3772001
(01) 790141032586623	(3102)	000700	(3302)	0007500 (30) 10 (15) 200223 (11) 190222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000142 (10) 3772001
(01) 790141032746843	(3102)	002000	(3302)	0020050 (30) 01 (15) 210223 (11) 200222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000152 (10) 3772001
(01) 790141032783293	(3102)	002000	(3302)	0020050 (30) 01 (15) 220223 (11) 210222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000162 (10) 3772001
(01) 790141032992273	(3102)	001600	(3302)	0016450 (30) 16 (15) 230223 (11) 220222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000172 (10) 3772001
(01) 790141033209593	(3102)	000800	(3302)	0008500 (30) 10 (15) 240223 (11) 230222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000182 (10) 3772001
(01) 790141033209603	(3102)	001300	(3302)	0013500 (30) 10 (15) 110223 (11) 100222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000192 (10) 3772001
(01) 790141033209733	(3102)	001000	(3302)	0010500 (30) 10 (15) 120223 (11) 110222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000202 (10) 3772001
(01) 790141033209833	(3102)	001100	(3302)	0011500 (30) 10 (15) 130223 (11) 120222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000212 (10) 3772001
(01) 790141033209933	(3102)	001600	(3302)	0016400 (30) 16 (15) 140223 (11) 130222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000222 (10) 3772001
(01) 790141033210033	(3102)	002000	(3302)	0020080 (30) 01 (15) 150223 (11) 140222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000232 (10) 3772001
(01) 790141033210133	(3102)	002000	(3302)	0020080 (30) 01 (15) 160223 (11) 150222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000242 (10) 3772001
(01) 790141033210233	(3102)	001200	(3302)	0012350 (30) 06 (15) 170223 (11) 160222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000252 (10) 3772001
(01) 790141033210333	(3102)	002000	(3302)	0020080 (30) 01 (15) 170223 (11) 160222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000262 (10) 3772001
(01) 790141033210433	(3102)	000600	(3302)	0006500 (30) 10 (15) 220223 (11) 210222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000272 (10) 3772001
(01) 790141033210533	(3102)	001400	(3302)	0014500 (30) 10 (15) 230223 (11) 220222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000282 (10) 3772001
(01) 790141033210633	(3102)	001500	(3302)	0014500 (30) 10 (15) 240223 (11) 230222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000292 (10) 3772001
(01) 790141033210733	(3102)	000800	(3302)	0008500 (30) 10 (15) 250223 (11) 240222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000302 (10) 3772001
(01) 790141033210833	(3102)	000900	(3302)	0009500 (30) 10 (15) 260223 (11) 250222 (7030) 07604002 (00) 078914100000000312 (10) 3772001

Figura 23: Códigos data matrix escaneados pelo leitor bidimensional em Txx.
Fonte: o próprio autor.

SKU	Descrição	Data de Produção	Lote
125526	PE FGO SICAN CONGELADO 12KG YC ALIMENTOS	2022-02-13	42
213265	FRANGO CONGELADO 600G YC ALIMENTOS	2022-02-10	52
213280	FRANGO CONGELADO 1400G YC ALIMENTOS	2022-02-11	62
213281	FRANGO CONGELADO 1500G YC ALIMENTOS	2022-02-12	72
250764	MEIO PEITO FGO S/OP CONG 2.5KG YC ALIMENTOS	2022-02-13	82
255650	FRANGO CONGELADO 1200G YC ALIMENTOS	2022-02-14	92
258281	FRANGO CONGELADO 900G YC ALIMENTOS	2022-02-15	102
258312	COXA FRANGO C/OP CONGELADO BDJ 900G YC ALIMENTOS	2022-02-16	112
258368	PEITO S/OP MET FG CONG YC ALIMENTOS	2022-02-17	122
258403	SOBRECOXA FRANGO C/OP CONG BDJ 900G YC ALIMENTOS	2022-02-18	132
258405	ASA FRANGO INTEIRA CONGELADA 900G YC ALIMENTOS	2022-02-14	412
258662	FRANGO GRILLER CONGELADO 700G YC ALIMENTOS	2022-02-19	142
274684	RECORTE PTO FG SICART CONG 20KG YC ALIMENTOS	2022-02-20	152
278329	CARNE MEC SEP FG CONG 20KG YC ALIMENTOS	2022-02-21	162
290227	MOELA FGO CONG 1KG YC ALIMENTOS	2022-02-22	172
319170	SOBRECOXA FGO CONG BDJ 1KG YC ALIMENTOS CX 12KG	2022-02-10	12
319330	ASA INT FGO CONG BDJ 1KG YC ALIMENTOS CX 12KG	2022-02-11	22
319410	COXA C/OP FGO CONG BDJ 1KG YC ALIMENTOS	2022-02-12	32
332059	FRANGO CONGELADO 800G YC ALIMENTOS	2022-02-23	182
332060	FRANGO CONGELADO 1300G YC ALIMENTOS	2022-02-10	192
332073	FRANGO CONGELADO 1000G YC ALIMENTOS	2022-02-11	202
332074	FRANGO CONGELADO 1100G YC ALIMENTOS	2022-02-12	212
503657	FILEZINHO FGO C/TEND YC ALIMENTOS	2022-02-13	222
518496	RECORTE FG SICART CONG 20KG YC ALIMENTOS	2022-02-14	232
528180	CARNE MEC SEP FG CONG 20KG YC ALIMENTOS	2022-02-15	242
534041	MEIO PEITO FGO S/OP CONG 2KG YC ALIMENTOS	2022-02-16	252
576634	CARNE MECAN SEP FGO YC ALIMENTOS YC ALIMENTOS	2022-02-16	262
590657	FRANGO GRILLER CONGELADO 1600G YC ALIMENTOS	2022-02-15	422
646492	PE 10KG YC ALIMENTOS	2022-02-19	492
654794	PEITO S/OP MET FGO CONG 15KG YC ALIMENTOS	2022-02-13	432
681834	SOBRECOXAS C/OSSO SEM PELE YC ALIMENTOS	2022-02-18	482
705290	SOBRECOXA FGO CONG BDJ 1KG YC ALIMENTOS	2022-02-15	512
705317	COXA FGO CONG BDJ 1KG YC ALIMENTOS	2022-02-16	522
709857	FRANGO CONG 1100G YC ALIMENTOS	2022-02-20	502
824346	CORACAO FGO 1KG YC ALIMENTOS	2022-02-15	452
845200	FGO INT SMIUDO YC ALIMENTOS	2022-02-16	462
993365	MOELA FGO 1KG CX 16KG YC ALIMENTOS	2022-02-17	472

Figura 24: Banco de dados obtidos pelo processo de apontamento automático.
Fonte: o próprio autor.

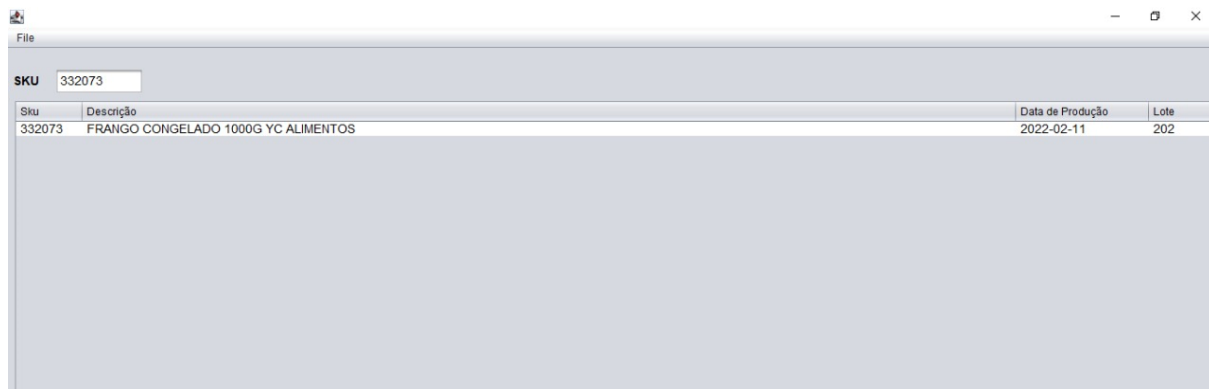


Figura 25: Rastreabilidade de produto no banco de dados.
Fonte: o próprio autor.

Cada código de captura *DataMatrix* presente na etiqueta tem informações únicas o que impossibilita duplicidade de leitura e registro em casos de anomalias no fluxo produtivo conforme exemplo a seguir:

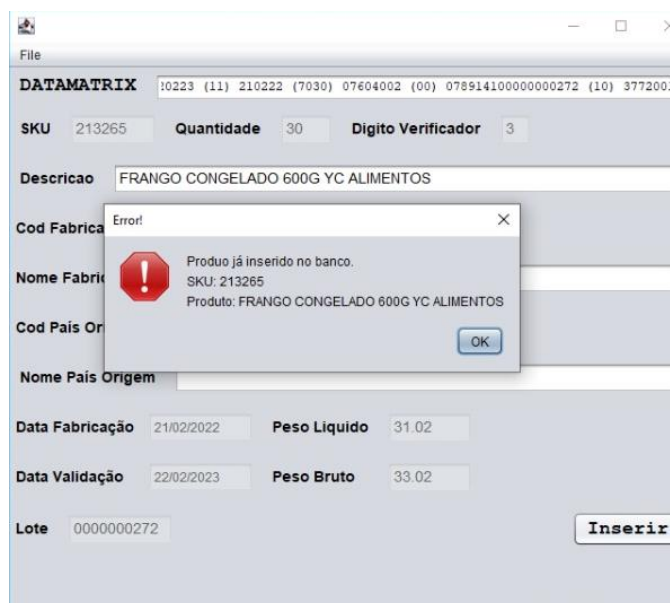


Figura 26: Representação de código já inserido no banco de dados.
Fonte: o próprio autor

Nas figuras 27 e 28 é possível visualizar o código em JAVA que fragmenta o código de programação data matrix através da função substring.

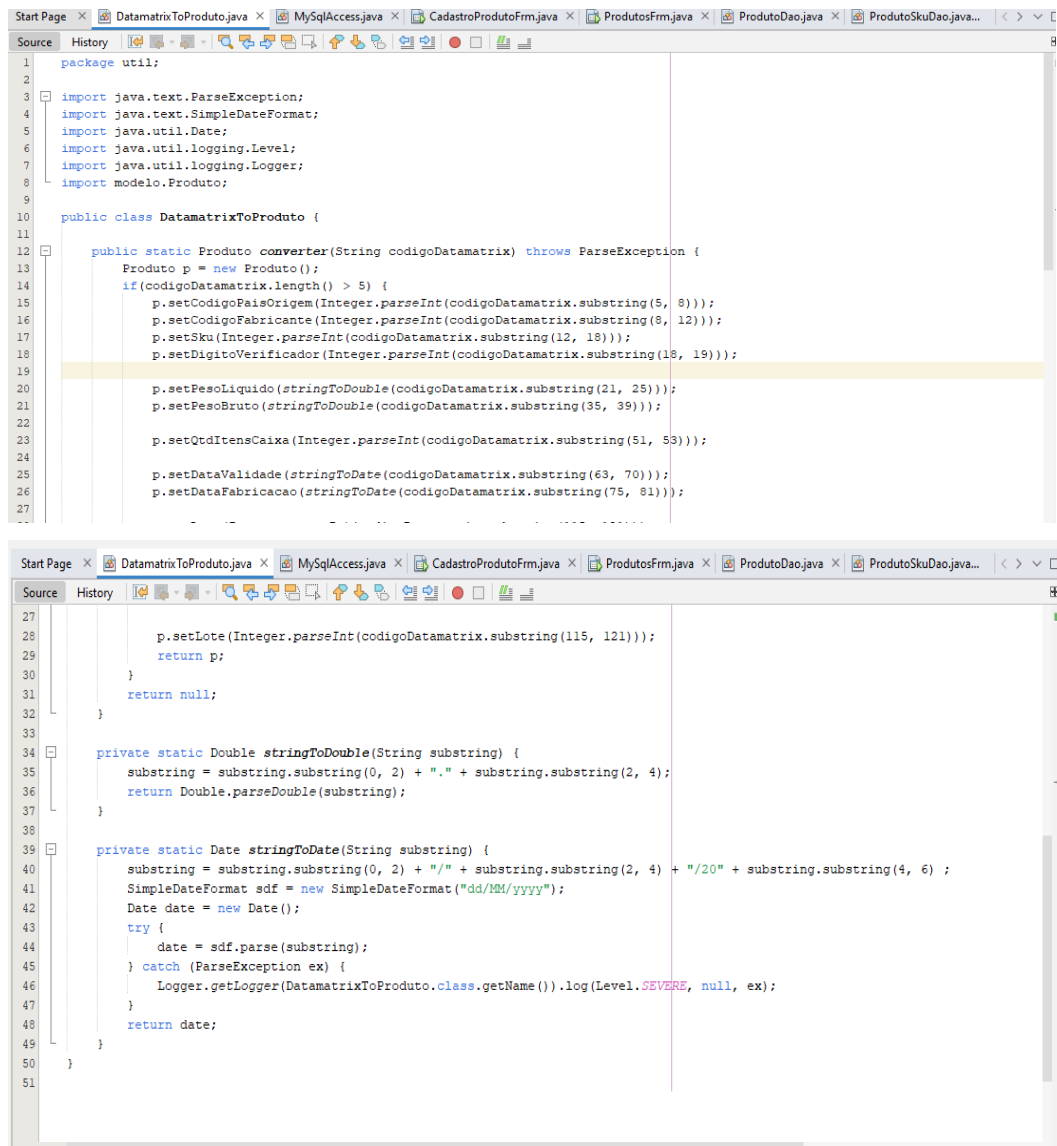
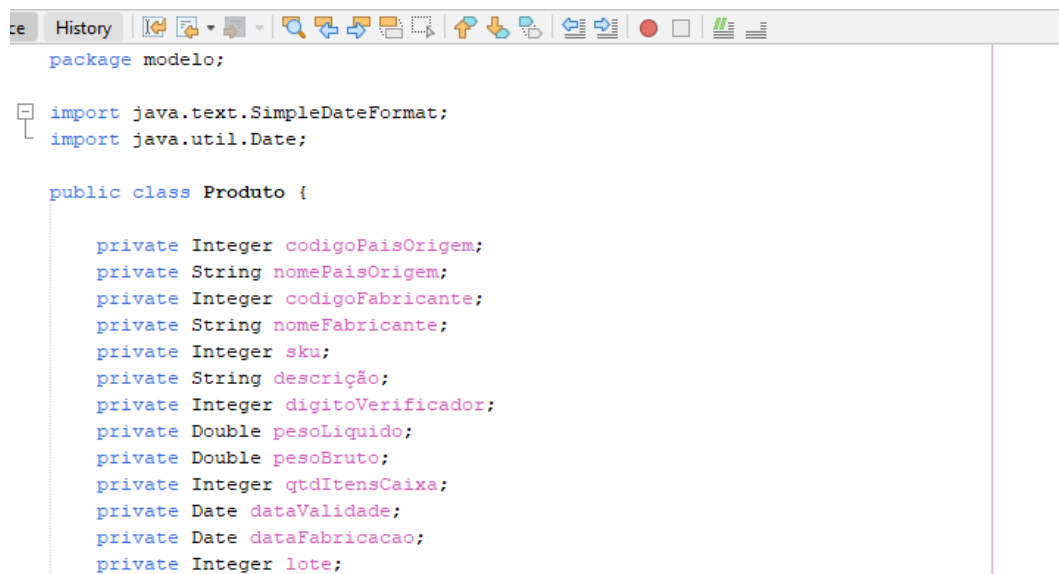


Figura 27 e 28: conversão do código datamatrix utilizando a função substring do java .
Fonte: o próprio autor.

Em sequência é apresentado como o código data matrix é armazenado no código de programação, representado pela figura 29.



```

package modelo;

import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;

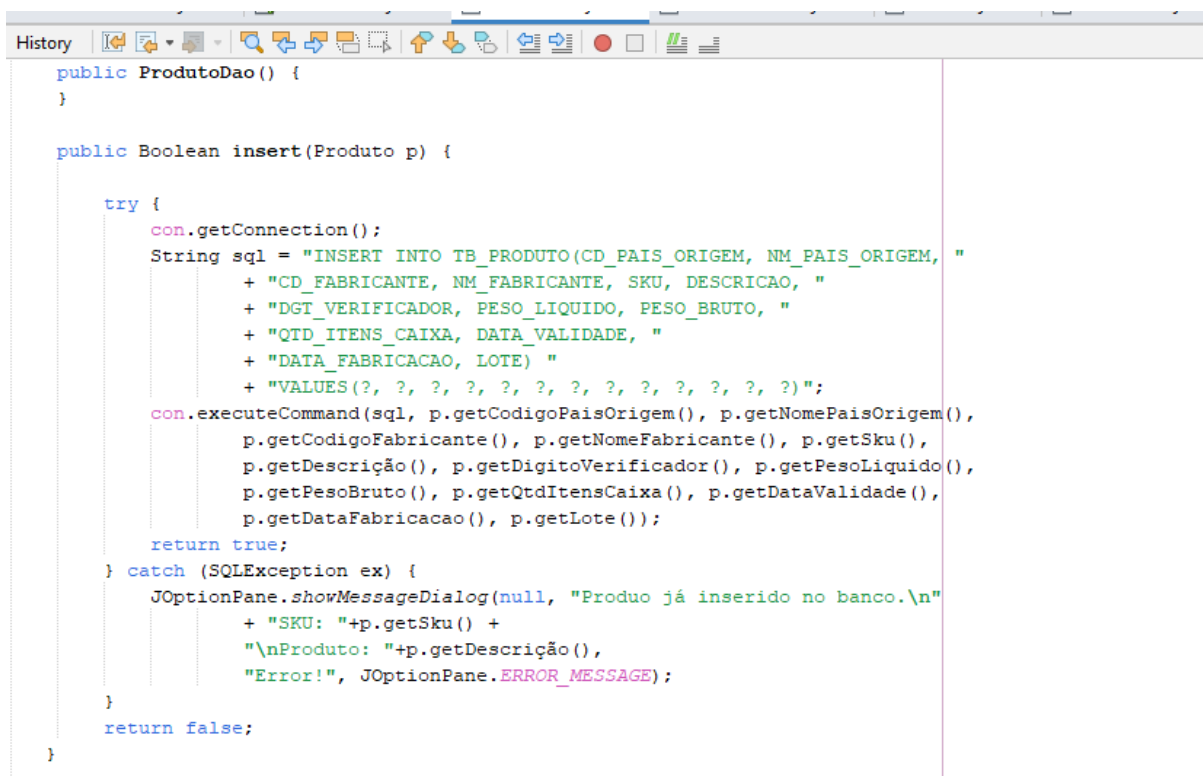
public class Produto {

    private Integer codigoPaisOrigem;
    private String nomePaisOrigem;
    private Integer codigoFabricante;
    private String nomeFabricante;
    private Integer sku;
    private String descrição;
    private Integer digitoVerificador;
    private Double pesoLiquido;
    private Double pesoBruto;
    private Integer qtdItensCaixa;
    private Date dataValidade;
    private Date dataFabricacao;
    private Integer lote;
}

```

Figura 29: Estruturação de dados.
Fonte: o próprio autor.

Posteriormente, após o código do data matrix ser fragmentado e estruturado ocorre a interligação dos dados escaneados pelo leitor com o banco de dados através do método insert (figura 30) e find by SKU em que possibilita a busca do produto pelo código SKU (figura 31).



```

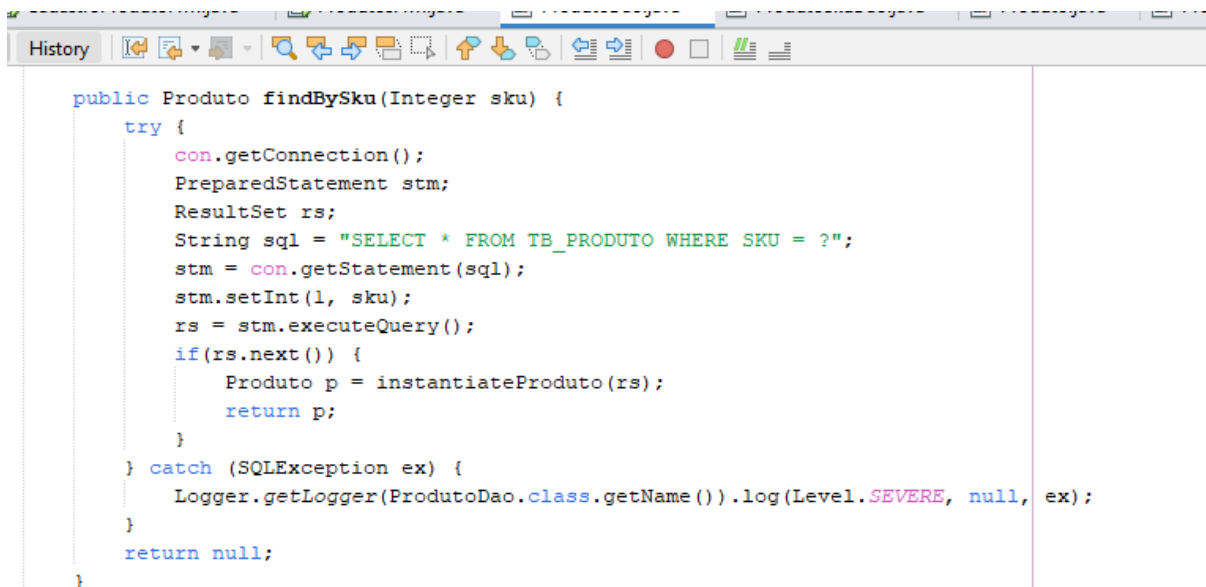
public ProdutoDao() {
}

public Boolean insert(Produto p) {

    try {
        con.getConnection();
        String sql = "INSERT INTO TB_PRODUTO(CD_PAIS_ORIGEM, NM_PAIS_ORIGEM, "
            + "CD_FABRICANTE, NM_FABRICANTE, SKU, DESCRICAO, "
            + "DGT_VERIFICADOR, PESO_LIQUIDO, PESO_BRUTO, "
            + "QTD_ITENS_CAIXA, DATA_VALIDADE, "
            + "DATA_FABRICACAO, LOTE) "
            + "VALUES(?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";
        con.executeCommand(sql, p.getCodigoPaisOrigem(), p.getNomePaisOrigem(),
            p.getCodigoFabricante(), p.getNomeFabricante(), p.getSku(),
            p.getDescrição(), p.getDigitoVerificador(), p.getPesoLiquido(),
            p.getPesoBruto(), p.getQtdItensCaixa(), p.getDataValidade(),
            p.getDataFabricacao(), p.getLote());
        return true;
    } catch (SQLException ex) {
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Produto já inserido no banco.\n"
            + "SKU: " + p.getSku() +
            "\nProduto: " + p.getDescrição(),
            "Error!", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    }
    return false;
}

```

Figura 30: Interligação com o banco de dados.
Fonte: o próprio autor.



```
public Produto findBySku(Integer sku) {
    try {
        con.getConnection();
        PreparedStatement stm;
        ResultSet rs;
        String sql = "SELECT * FROM TB_PRODUTO WHERE SKU = ?";
        stm = con.getStatement(sql);
        stm.setInt(1, sku);
        rs = stm.executeQuery();
        if(rs.next()) {
            Produto p = instantiateProduto(rs);
            return p;
        }
    } catch (SQLException ex) {
        Logger.getLogger(ProdutoDao.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
    }
    return null;
}
```

Figura 31: Busca de dados no banco .

Fonte: o próprio autor

Realizando essas implantações/adequações operacionais no setor da embalagem secundária, será possível minimizar a quantidade de homens hora por volume de produção por ser um processo automatizado contribuindo diretamente com o indicador de produtividade.

Para executar a atividade com o novo sistema não será necessário colaborador visto que leitor será instalado em uma estrutura na esteira para a leitura automática em ambos os turnos.

Levando em consideração o cálculo de produtividade teremos um impacto positivo considerável, visto que as horas trabalhadas são 17,56/dia e o volume de produção em média 185 mil aves/dia.

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{homens} \times \text{horas trabalhadas}}{\text{volume de produção}}$$

Apontamento Manual

$$\text{Produtividade: } \frac{4 \times (17,56)}{185000} = 0,000383$$

Analisando os valores obtidos acima, é possível uma redução de 100% no indicador apenas na atividade de apontamento de produção, ou seja, é possível realizar a mesma atividade reduzindo as pessoas na mesma quantidade de horas disponíveis e volume de produção.

Otimizando também a prospecção de dados para análises visto que, não se faz necessário o lançamento de dados em planilhas, o sistema permite gerar relatórios, otimizando tempo e propiciando confiabilidade de dados.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

10.1. Conclusão

Os resultados obtidos por meio deste trabalho indicaram a real necessidade da adesão a automatização do sistema de apontamento da produção, respaldado através do ganho no indicador de produtividade, que é calculado por homem hora/volume de produção.

Portanto, quanto menor a mão de obra para obter o produto final, mais favorável é em termos financeiros. Além disso, o atendimento das exigências legais e do mercado consumidor por meio da rastreabilidade é fundamental e esse processo permitiu a confiabilidade nesse quesito.

Destaca-se também, dentre as etapas metodológicas executadas, a melhoria do fluxo de produção durante a obtenção das informações, em que a leitura do *DataMatrix* (código de captura utilizado) é de em média, 20 caixas/minuto somado a confiabilidade dos dados, que são base para os cálculos dos indicadores da indústria.

Por fim, a realização deste trabalho propicia à aplicação em diversas empresas, também de outros segmentos e à abertura de um leque de possíveis projetos, vinculados a automatização de processos vistos a atuação da indústria 4.0 na aplicação de tecnologias em busca de qualidade e lucratividade na produção.

9.2. Proposta para trabalhos futuros

Com a finalização deste trabalho, mesmo reconhecendo que os principais objetivos tenham sido atingidos, faz-se necessário apresentar algumas sugestões para um maior aprofundamento do tema, as quais são:

- Após aprovação da proposta liberação da verba e implantação do sistema;
- Replicar automatização do sistema para outras unidades;
- Elaborar planos de manutenção preventivos em relação ao novo sistema (ex: inspeção de rota elétrica integridade de cabos de alimentação do leitor).
- Sugestão de outra proposta que automatize o sistema de embalagem primária do frango e também contribua no indicador de produtividade pela redução de mão de obra.

REFERÊNCIAS

ABPA. “**Exportações de carne de frango crescem 4,8% em agosto**”.Brasil, 2021. Disponível em:< <https://abpa-br.org/exportacoes-de-carne-de-frango-crescem-48-em-agosto/>>. Acesso em: 16/03/2022.

ABPA - Associação Brasileira de proteína Animal. Mercados – **Aves**. Disponível em: <https://abpa-br.org/mercados/>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ABREU, E. R. A. (2002). **Perdas no processo produtivo**. cep, 20035, 2002.

ALBINO, L.F.T.; TAVERNARI, F.C. **Produção e manejo de frangos de corte**. Viçosa: UFV, 2008.

ARASHIRO, O. **A história da avicultura do Brasil**. São Paulo: Ed. Gessulli, 1989.

BARCZSZ, S.S. & LIMA FILHO, D.O. **Agroindústria exportadora de frango de corte Sul-Mato-Grossense e os aspectos de internacionalização**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.2, p. 9-33, mai./ago. 2009.

BEZERRA, Edjunior; DA SILVA LACHI, Tatiana. **Planejamento, programação e controle da produção em uma indústria gráfica: estudo de caso**. Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP, v. 11, n. 1, 2016.

BOSI, A.P. **História das relações de trabalho na cadeia produtiva avícola no Brasil (1970-2010)**. Revista da História Regional, v. 16, n. 2, p. 400-430, Inverno, 2011.

BRAGA, F. A. S.; ANDRADE, J. H. **Planejamento e controle da produção: relato do processo de implantação e uso de um sistema de apontamento da produção**. In: Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais eletrônicos... Bento Gonçalves, RS, 2012.

BRINSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996

CALDARELLI, C.E. & CAMARA, M.R.G. **Efeitos das variações cambiais sobre os preços da carne de frango no Brasil entre 2008 e 2012**. Revista Economia e Sociologia Rural, v. 51, n. 3, 575-590, jul/set, 2013.

CANEVER, M.D. et al. **A cadeia produtiva de frango de corte no Brasil e na Argentina.** Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1997.

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial: uma introdução.** 2. Ed. São Paulo: Editora ÉRICA, 2009

CERUTTI, M. **Implantação de programa de rastreabilidade da indústria avícola.** Seminário Internacional sobre qualidade de aves – Avesui 2002. . (07 ago.2003).

CHEN, L.Y., LIU, D., WANG, S., LI,Y.F., ZHANG, X.S. “Self powered smart active RFID tag integrated with wearable hybrid nanogenerator.” Nano Energy, 2019.

CHIAVENATO, I. **Introdução a teoria geral da administração.** 7ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

_____.**Princípios da Administração – o essencial em teoria geral da administração.** São Paulo, Manole, 2014

DA SILVA, Iran José Oliveira. **A RASTREABILIDADE DOS PRODUTOS AGROPECUÁRIOS DO BRASIL DESTINADOS À EXPORTAÇÃO.**NUPEA/ESALQ-USP, 2004.

DALLA COSTA, A. J. **A agroindústria brasileira contemporânea: inovações organizacionais e transformações tecnológicas na avicultura.** Paris. (Tese de Doutorado) – Universidade Paris III (Sorbonne Nouvelle), 1997.

DRUCKER, Peter. **Tecnologia, gerencia e sociedade.** Petrópolis, Vozes, 1971

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Estatísticas Mundo Frangos de corte.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/frangos/mundo>. Acesso em 05 de fevereiro de 2022

ESPÍNDOLA, C.J. **Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil.** Revista Geosul, v. 27, n. 53, p. 89-113, jan./jul., 2012.

FAVARETTO, F. **Uma contribuição ao processo de gestão da produção pelo uso da coleta automática de dados de chão de fábrica.** 235 p. Tese (Dotourado em Engenharia Mecânica) — Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2001.

FERNANDES, Flavio Cesar Fari et al.,**Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**. 2010.

FERREIRA, T. V., & CLEOPHAS, M. G “**O potencial do aplicativo QR CODE no ensino de química**”. Revista TecnÉpisteme y Didaxis. Bogotá,TED”.Bogotá 2018.

FRANÇA, J.M. **Adequações dos programas de garantia de qualidade ao processamento de carnes de frango para mercados importadores**. In: V Seminário Internacional de Aves e Suínos. Anais... Florianópolis – SC, p.19-31. 2005.

FRANÇA, L.R. **A evolução da base técnica da avicultura de corte no Brasil: transformações, determinantes e impactos**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia; 2000.

FREITAS, Matheus Menna Barreto Cardoso,et al. **Logística 4.0: conceitos e aplicabilidade: uma pesquisa-ação em uma empresa de tecnologia para o mercado automobilístico**. Caderno PAIC, v. 17, n. 1, p. 237-261, 2016.

GARZA-REYES, Jose Arturo et al. Overall equipment effectiveness (OEE) and process capability (PC) measures: A relationship analysis. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2010.

GROOVER, M.P. **Automation Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing**. New Jersey: Editora Prentice Hall, 2001.

GS1. **GS1 DataMatrix Introdução e perspectiva técnica da simbologia mais avançada, compatível com os AIs - Identificadores de Aplicação GS1**. 2009. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4268/4/Trabalho%20de%20conclus%C3%A3o%20de%20curso%20Diego%20Rodrigo%20de%20Oliveira%20Adriano.pdf>.. Acesso em 03 de março de 2022.

GUTIERRIZ, I. E “**O QR Code como ferramenta de comunicação na valorização cultural: Estudo intercultural entre as cidades de Bragança (Portugal) e Salvador (Brasil)**”, Salvador, 2020.

GUTIERREZ, R.M.V.; PAN, S.S.K. **Complexo Eletrônico: Automação do Controle Industrial**. Publicado em set. 2008.

ISO 16022:2006: International Organization for Standardization. Information technology - **Automatic identification and data capture techniques - Data Matrix bar code symbology specification**. Genebra, 2006.

JURAN, J.M. & GRYNA, F. M **“Planejamento da produção”**. Controle da qualidade: handbook. São Paulo 1992.

KEYENCE **“What is a DataMatrix code?”** Keyence, 2019.

LANA, G.R.Q. **Avicultura**. Recife: UFRPE, 2000.

LOTT, L.; FILHO, E.; BARROS, A.; JUNIOR, J. **Implementação de ferramentas de controle da produção em pequenas empresas: Estudo de caso em uma fábrica moveleira**. In: Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais eletrônicos... Salvador, BA, 2013.

MACHADO, R.T.M. **Rastreabilidade, tecnologia de informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. São Paulo, 2000. 239p. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Aves**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>. Acesso em: 12 fev. 2022.

MARCAL, L.F, et al, **Automatização de uma termoformadora visando melhorias no processo produtivo de uma empresa fabricante de peças termoplásticas para o setor automobilístico**. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais...Salvador, 2013.

MARÇOLA, A. M.; ANDRADE, J. H. **Melhorias no Processo de Apontamento Manual de Mão-de-obra em Ambientes de Produção Engineer-to-Order – Um Estudo de Caso**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., 2009, Bauru. Anais... Bauru: UNESP, 2005.

MARTYNOWICZ, S. M. (fevereiro de 2018). **9 benefícios da automação de processos na indústria**. Disponível em IT Fórum 365: <https://www.itforum365.com.br/tecnologia/9-beneficios-da-automacao-de-processos-naindustria/>. Acesso em 20 de janeiro de 2022.

MASLOW, A. (1943). **Uma teoria de motivação humana**. Ind: Balcão, Y. B. & Cordeiro, L. L. eds. O Comportamento humano na empresa. Rio de Janeiro, FGV, 1975. p. 337-66. 4.

Argyris, C. The Individual and organization: some problems of mutual adjustment. In: Administrative Science Quarterly, June 1957; Personality and organization theory revisited. Administrative Science Quarterly, 18, June 1973. 5. Herzberg, F.; Mausner, B. & Snyderman, B: The Motivation to work. New York, Wiley, 1959

MENDES, A.A. & SALDANHA, E.S.P.B. **A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil.** In: MENDES, Ariel Antônio; NÄÄS, Irenilza de Alencar; MACARI, Marcos (Ed.). Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, p. 1-22; 2004.

MENDES, Igor Coelho. **Análise da implantação de um sistema de apontamento para controle da produção em uma empresa de usinagem.** 2021.

MENDONÇA, R.C.S. **Qualidade e segurança na cadeia produtiva de carnes e derivados.** In: II SIMPÓSIO MINEIRO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS. Anais... p.87-102, 2005

MORAES, C.C.; CASTRUCCI, P.L. **Engenharia de Automação Industrial.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

NANTES, José Flávio Diniz; MACHADO, João Guilherme CF. Aspectos competitivos da Indústria de Alimentos no Brasil. **RESULTADOS**, p. 3, 2005.

OLIVEIRA, W. (04 de novembro de 2014). **A importância de estabelecer processos de qualidade.** Disponível em VENKI: <http://www.venki.com.br/blog/processos-de-qualidade/> Acesso em 20 de janeiro de 2022

PEREIRA NETO, É.; PAIVA, V.W.M.M.C.; MEZA, E.B.M.; VIANNA, D.S. **Aplicação do método AHP clássico na escolha de um modelo de controlador lógico programável (CLP) para a instalação em um novo projeto de plataforma marítima.** In: X Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Anais... Rio de Janeiro, 2014.

QRCODECOM “**What is a QR Code?**”.Disponível em:
<<https://www.qrcode.com/en/about/>> QRcode.com, 2019. Acesso em 13de fevereiro 2022.

RODRIGUES, W. O., Garcia, R., Nääs, I., Rosa, C., & Caldarelli, C. E. **Evolução da avicultura de corte no Brasil.** *Enciclopédia Biosfera*. 2014.

SANTOS, Frederico Manfio dos. **Proposta de automatização de apontamentos de produção para plataforma ERP usando ferramentas integradoras de manufatura em uma fábrica de celulose.** 2020.

SARAIVA, Antonio Mauro et al. **Resultados do seminário de rastreabilidade da informação em cadeias produtivas do agronegócio**. São Paulo, p.1-19. dez. 2005.

SCHAEFFER, E.; CAUGANT, M “**Traçabilité guide pratique pour l agriculture e l industrie alimentaire.**” ACTA ACTIA, 1998.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **APL: série empreendimento coletivos**. 2. ed. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2014

SETEMEN K., SUDIRTHA I. G MARSITI C. I. R., DANTES G. R. and SUPUTRAL P. H. “**Developing inventory information system using mobile computing with quick response (2d barcode) and geotagging**”. Journal of Physics: Conference Series, 2020.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, I.J.O. **A rastreabilidade dos produtos agropecuários no Brasil destinados à exportação**. In: SIMPÓSIO DE CONSTRUÇÕES RURAIS E AMBIÊNCIAS. Anais... Campina Grande - PB, 2004.

SILVA, R.O.P. **Perfil das exportações da avicultura de corte do estado de São Paulo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46, 2007, Londrina. Anais... Londrina: SOBER, 2007.

VIEIRA, N.M. & DIAS, R.S. **Uma abordagem sistêmica da avicultura de corte na economia brasileira**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIEDADE RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

ZILLI, J. B. **Os fatores determinantes para a eficiência econômica dos produtores de frango de corte: uma análise estocástica**. (Dissertação de Mestrado) ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.

ZUBOFF, S.: Automatizar / Informatizar: **As duas faces da tecnologia inteligente**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas, v.34, n.6, p. 80-91, 1994.

APÊNDICE

A. CÓDIGO FONTE

```
package frm;
import dao.ProdutoDao;
import dao.ProdutoSkuDao;
import java.awt.Dimension;
import java.awt.Toolkit;
import java.text.ParseException;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;
import javax.swing.JFormattedTextField;
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.text.MaskFormatter;
import modelo.Produto;
import modelo.ProdutoSku;
import util.DatamatrixToProduto;
public class CadastroProdutoFrm extends javax.swing.JFrame {
    MaskFormatter mfddata;
    public CadastroProdutoFrm() {
        Dimension dim = Toolkit.getDefaultToolkit().getScreenSize();
        this.setLocation(dim.width/2-this.getSize().width/2, dim.height/2-
this.getSize().height/2);
        try {
            mfddata = new MaskFormatter("###/###/####");
        } catch (ParseException ex) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Ocorreu um erro na criação da máscara"
, "Error!", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
        }
        initComponents();
    }
    @SuppressWarnings("unchecked")
    // <editor-fold defaultstate="collapsed" desc="Generated Code">
    private void initComponents() {
        lbDatamatrix = new javax.swing.JLabel();
        txtDatamatrix = new javax.swing.JTextField();
        btnInserir = new javax.swing.JButton();
        lbCdPaisOrigem = new javax.swing.JLabel();
        lbNmPaisOrigem1 = new javax.swing.JLabel();
        lbCdFabricante = new javax.swing.JLabel();
        lbNmFabricante = new javax.swing.JLabel();
        lbCdSku = new javax.swing.JLabel();
        lbDescricao = new javax.swing.JLabel();
        lbDgtVerificador = new javax.swing.JLabel();
        lbPesoLiquido = new javax.swing.JLabel();
        lbPesoBruto = new javax.swing.JLabel();
    }
}
```

```

lbQuantidade = new javax.swing.JLabel();
lbLote = new javax.swing.JLabel();
lbDataValidacao = new javax.swing.JLabel();
lbDataFabricacao = new javax.swing.JLabel();
txtDigitoVerificador = new javax.swing.JTextField();
txtSku = new javax.swing.JTextField();
txtQuantidade = new javax.swing.JTextField();
txtDescricao = new javax.swing.JTextField();
txtCdFabricante = new javax.swing.JTextField();
txtNmFabricante = new javax.swing.JTextField();
txtLote = new javax.swing.JTextField();
txtCdPaisOrigem = new javax.swing.JTextField();
txtNmPaisOrigem = new javax.swing.JTextField();
txtDtFabricacao = new javax.swing.JFormattedTextField(mfdata);
txtDtValidacao = new javax.swing.JFormattedTextField(mfdata);
txtPesoLiquido = new javax.swing.JTextField();
txtPesoBruto = new javax.swing.JTextField();
jMenuBar1 = new javax.swing.JMenuBar();
jMenu1 = new javax.swing.JMenu();
menuVisualizar = new javax.swing.JMenuItem();
setDefaultCloseOperation(javax.swing.WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
lbDatamatrix.setFont(new java.awt.Font("Courier New", 1, 18)); // NOI18N
lbDatamatrix.setText("DATAMATRIX");
txtDatamatrix.setFont(new java.awt.Font("Courier New", 0, 12)); // NOI18N
txtDatamatrix.setToolTipText("insira o código datamatrix");
txtDatamatrix.setActionCommand("<Not Set>");
txtDatamatrix.setCursor(new java.awt.Cursor(java.awt.Cursor.TEXT_CURSOR));
txtDatamatrix.setName(""); // NOI18N
txtDatamatrix.addFocusListener(new java.awt.event.FocusAdapter() {
    public void focusLost(java.awt.event.FocusEvent evt) {
        txtDatamatrixFocusLost(evt);
    }
});
btnInserir.setFont(new java.awt.Font("Courier New", 1, 18)); // NOI18N
btnInserir.setText("Inserir");
btnInserir.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
        btnInserirActionPerformed(evt);
    }
});
lbCdPaisOrigem.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbCdPaisOrigem.setText("Cod País Origem");
lbNmPaisOrigem1.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbNmPaisOrigem1.setText("Nome País Origem");
lbCdFabricante.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbCdFabricante.setText("Cod Fabricante");
lbNmFabricante.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbNmFabricante.setText("Nome Fabricante");
lbCdSku.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N

```

```

lbCdSku.setText("SKU");
lbDescricao.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbDescricao.setText("Descricao");
lbDgtVerificador.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbDgtVerificador.setText("Digito Verificador");
lbPesoLiquido.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbPesoLiquido.setText("Peso Liquido");
lbPesoBruto.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbPesoBruto.setText("Peso Bruto");
lbPesoBruto.setToolTipText("");
lbQuantidade.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbQuantidade.setText("Quantidade");
lbQuantidade.setToolTipText("");
lbLote.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbLote.setText("Lote");
lbLote.setToolTipText("");
lbDataValidacao.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbDataValidacao.setText("Data Validação");
lbDataFabricacao.setFont(new java.awt.Font("Arial", 1, 14)); // NOI18N
lbDataFabricacao.setText("Data Fabricação");
lbDataFabricacao.setToolTipText("");
txtDigitoVerificador.setEditable(false);
txtDigitoVerificador.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtDigitoVerificador.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtDigitoVerificador.setEnabled(false);
txtSku.setEditable(false);
txtSku.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtSku.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtSku.setEnabled(false);
txtQuantidade.setEditable(false);
txtQuantidade.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtQuantidade.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtQuantidade.setEnabled(false);
txtDescricao.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtCdFabricante.setEditable(false);
txtCdFabricante.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtCdFabricante.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtCdFabricante.setEnabled(false);
txtNmFabricante.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtLote.setEditable(false);
txtLote.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtLote.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtLote.setEnabled(false);
txtCdPaisOrigem.setEditable(false);
txtCdPaisOrigem.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N
txtCdPaisOrigem.setDisabledTextColor(new java.awt.Color(102, 102, 102));
txtCdPaisOrigem.setEnabled(false);
txtNmPaisOrigem.setFont(new java.awt.Font("Arial", 0, 14)); // NOI18N

```



```

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING)
    .addGroup(layout.createSequentialGroup()
        .addComponent(lbLote)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtLote, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
100, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)

.addPreferredGap(javax.swing.LayoutStyle.ComponentPlacement.RELATED,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, Short.MAX_VALUE)

        .addComponent(btnInserir))

    .addGroup(layout.createSequentialGroup()

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
    .addComponent(lbNmFabricante)
    .addComponent(lbCdFabricante)
    .addComponent(lbCdPaisOrigem))

.addPreferredGap(javax.swing.LayoutStyle.ComponentPlacement.RELATED)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
    .addComponent(txtNmFabricante)
    .addGroup(layout.createSequentialGroup()

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING,
false)
        .addComponent(txtCdFabricante,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 100,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING,
false)
        .addComponent(txtDtFabricacao)
        .addComponent(txtDtValidacao,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, 100, Short.MAX_VALUE))

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
    .addGroup(layout.createSequentialGroup()
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(lbPesoBruto)
        .addGap(31, 31, 31)
        .addComponent(txtPesoBruto))
    .addGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING,
layout.createSequentialGroup()
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(lbPesoLiquido)

```

```

        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtPesoLiquido,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 80,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))))))
        .addGap(0, 0, Short.MAX_VALUE))))
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()
        .addGap(0, 4, Short.MAX_VALUE)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING,
false)
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()
        .addComponent(lbDatamatrix)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtDatamatrix,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 500,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))

        .addGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING,
layout.createSequentialGroup()
        .addComponent(lbCdSku)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtSku,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 82,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(lbQuantidade)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtQuantidade,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 50,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(lbDgtVerificador)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtDigitoVerificador,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 30,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()
        .addComponent(lbDescricao)
        .addGap(18, 18, 18)
        .addComponent(txtDescricao))
        .addGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING,
layout.createSequentialGroup()
        .addComponent(lbNmPaisOrigem1)
        .addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
        .addComponent(txtCdPaisOrigem,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 100,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)

```

```

        .addComponent(txtNmPaisOrigem))))))
        .addGap(10, 10, 10)))
    );
    layout.setVerticalGroup(
        layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()
            .addContainerGap()

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
            .addComponent(lbDatamatrix)
            .addComponent(txtDatamatrix, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
            .addPreferredGap(javax.swing.LayoutStyle.ComponentPlacement.UNRELATED)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
            .addComponent(txtSku, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
            .addComponent(lbCdSku)
            .addComponent(lbQuantidade)
            .addComponent(txtDigitoVerificador,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
            .addComponent(lbDgtVerificador)
            .addComponent(txtQuantidade, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
            .addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
            .addComponent(lbDescricao)
            .addComponent(txtDescricao, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
            .addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
            .addComponent(lbCdFabricante)
            .addComponent(txtCdFabricante,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
            .addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
            .addComponent(txtNmFabricante,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
            .addComponent(lbNmFabricante))
            .addGap(18, 18, 18)

```

```

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
    .addComponent(txtCdPaisOrigem,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
    .addComponent(lbCdPaisOrigem))
.addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
    .addComponent(lbNmPaisOrigem1)
    .addComponent(txtNmPaisOrigem,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
.addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
    .addComponent(lbDataFabricacao)
    .addComponent(txtDtFabricacao,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
    .addComponent(lbPesoLiquido)
    .addComponent(txtPesoLiquido, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
.addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
    .addComponent(lbDataValidacao)
    .addComponent(txtDtValidacao, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
    .addComponent(lbPesoBruto)
    .addComponent(txtPesoBruto, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
.addGap(18, 18, 18)

.addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
    .addComponent(lbLote)
    .addComponent(txtLote, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
    .addComponent(btnInserir))
.addContainerGap(javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
Short.MAX_VALUE))
);
txtDatamatrix.getAccessibleContext().setAccessibleName("");
txtDatamatrix.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("");
pack();
} // </editor-fold>
private void btnInserirActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {

```

```

String codigoDatamatrix = txtDatamatrix.getText();
Produto p = null;
ProdutoDao pDao = new ProdutoDao();
ProdutoSkuDao pSDao = new ProdutoSkuDao();
if(codigoDatamatrix.isBlank()) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Código datamatrix em branco",
        "Error!", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    return;
}

try {
    p = DatamatrixToProduto.converter(codigoDatamatrix);
    p.setDescrição(txtDescricao.getText());
    p.setNomeFabricante(txtNmFabricante.getText());
    p.setNomePaisOrigem(txtNmPaisOrigem.getText());
} catch (ParseException ex) {
    Logger.getLogger(CadastroProdutoFrm.class.getName()).log(Level.SEVERE, null,
ex);
    return;
} catch (StringIndexOutOfBoundsException ex) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Verifique o código Datamatrix!\n "
        + "Não foi possível converter o código datamatrix",
        "Error!", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    return;
}

if(p == null) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Não foi possível inserir os dados no banco",
        "Error!", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    return;
}
if(pDao.insert(p)) {
    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Dados inseridos com sucesso!",
        "Success!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
    limpaInputs();
    txtDatamatrix.setText("");
}
}

private void txtDtFabricacaoFocusLost(java.awt.event.FocusEvent evt) {
    SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
    try {
        Date date = sdf.parse(txtDtFabricacao.getText());
        txtDtFabricacao.setValue(sdf.format(date));
    } catch (ParseException e) {
        txtDtFabricacao.setFocusLostBehavior(JFormattedTextField.PERSIST);
        txtDtFabricacao.setText("");
        txtDtFabricacao.setValue(null);
    }
}

```

```

    }
    private void txtDtValidacaoFocusLost(java.awt.event.FocusEvent evt) {
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");
        try {
            Date date = sdf.parse(txtDtFabricacao.getText());
            txtDtFabricacao.setValue(sdf.format(date));
        } catch (ParseException e) {
            txtDtFabricacao.setFocusLostBehavior(JFormattedTextField.PERSIST);
            txtDtFabricacao.setText("");
            txtDtFabricacao.setValue(null);
        }
    }
    private void txtDatamatrixFocusLost(java.awt.event.FocusEvent evt) {
        limpaInputs();
        String codigoDatamatrix = txtDatamatrix.getText();
        Produto p = null;
        ProdutoSku ps = null;
        ProdutoSkuDao pSDao = new ProdutoSkuDao();
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");

        try {
            p = DatamatrixToProduto.converter(codigoDatamatrix);
        } catch (ParseException ex) {
            Logger.getLogger(CadastroProdutoFrm.class.getName()).log(Level.SEVERE, null,
ex);
        }
        if(p != null) {
            txtSku.setText(p.getSku().toString());
            txtQuantidade.setText(p.getQtdItensCaixa().toString());
            txtDigitoVerificador.setText(p.getDigitoVerificador().toString());
            txtCdFabricante.setText(p.getCodigoFabricante().toString());
            txtCdPaisOrigem.setText(p.getCodigoPaisOrigem().toString());
            txtDtFabricacao.setText(sdf.format(p.getDataFabricacao()));
            txtDtValidacao.setText(sdf.format(p.getDataValidade()));
            txtPesoLiquido.setText(p.getPesoLiquido().toString());
            txtPesoBruto.setText(p.getPesoBruto().toString());
            txtLote.setText(String.format("%010d", p.getLote()));
            ps = pSDao.findBySku(p.getSku());
            if(ps != null) {
                txtDescricao.setText(ps.getDescrição());
            }
        }
    }
}

```

```

private void menuVisualizarActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    this.setVisible(false);
    new ProdutosFrm().setVisible(true);
}

public static void main(String args[]) {

    try {
        for (javax.swing.UIManager.LookAndFeelInfo info :
            javax.swing.UIManager.getInstalledLookAndFeels()) {
            if ("Nimbus".equals(info.getName())) {
                javax.swing.UIManager.setLookAndFeel(info.getClassName());
                break;
            }
        }

        } catch (ClassNotFoundException | InstantiationException | IllegalAccessException |
            javax.swing.UnsupportedLookAndFeelException ex) {

        java.util.logging.Logger.getLogger(CadastroProdutoFrm.class.getName()).log(java.util.logging.
            g.Level.SEVERE, null, ex);
        }

        /* Create and display the form */
        java.awt.EventQueue.invokeLater(() -> {
            new CadastroProdutoFrm().setVisible(true);
        });
    }
    // Variables declaration - do not modify
    private javax.swing.JButton btnInserir;
    private javax.swing.JMenu jMenu1;
    private javax.swing.JMenuBar jMenuBar1;
    private javax.swing.JLabel lbCdFabricante;
    private javax.swing.JLabel lbCdPaisOrigem;
    private javax.swing.JLabel lbCdSku;
    private javax.swing.JLabel lbDataFabricacao;
    private javax.swing.JLabel lbDataValidacao;
    private javax.swing.JLabel lbDatamatrix;
    private javax.swing.JLabel lbDescricao;
    private javax.swing.JLabel lbDgtVerificador;
    private javax.swing.JLabel lbLote;
    private javax.swing.JLabel lbNmFabricante;
    private javax.swing.JLabel lbNmPaisOrigem1;
    private javax.swing.JLabel lbPesoBruto;
    private javax.swing.JLabel lbPesoLiquido;
    private javax.swing.JLabel lbQuantidade;

```

```

private javax.swing.JMenuItem menuVisualizar;
private javax.swing.JTextField txtCdFabricante;
private javax.swing.JTextField txtCdPaisOrigem;
private javax.swing.JTextField txtDatamatrix;
private javax.swing.JTextField txtDescricao;
private javax.swing.JTextField txtDigitoVerificador;
private javax.swing.JFormattedTextField txtDtFabricacao;
private javax.swing.JFormattedTextField txtDtValidacao;
private javax.swing.JTextField txtLote;
private javax.swing.JTextField txtNmFabricante;
private javax.swing.JTextField txtNmPaisOrigem;
private javax.swing.JTextField txtPesoBruto;
private javax.swing.JTextField txtPesoLiquido;
private javax.swing.JTextField txtQuantidade;
private javax.swing.JTextField txtSku;
// End of variables declaration
private void limpaInputs() {
    txtSku.setText("");
    txtQuantidade.setText("");
    txtDigitoVerificador.setText("");
    txtDescricao.setText("");
    txtCdFabricante.setText("");
    txtNmFabricante.setText("");
    txtCdPaisOrigem.setText("");
    txtNmPaisOrigem.setText("");
    txtDtFabricacao.setText("");
    txtDtValidacao.setText("");
    txtPesoLiquido.setText("");
    txtPesoBruto.setText("");
    txtLote.setText("");
}
}

```