

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E
DERIVADOS

Ariane Soares Dias

**Desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para a indústria
de laticínios**

Juiz de Fora

2023

Ariane Soares Dias

Desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para a indústria de laticínios

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados. Área de concentração: Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Coorientadores: Prof. Dr. Luiz Maurílio da Silva Maciel

Prof^a. Dr^a. Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Dias, Arianne Soares.

Desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para a indústria de laticínios / Arianne Soares Dias. -- 2023.

136 f. : il.

Orientadora: Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Coorientadores: Luiz Maurílio da Silva Maciel, Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia e Bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, 2023.

1. Programas de autocontrole. 2. Otimização. 3. Tecnologia, indústria 4.0. 4. Controle de qualidade. I. Teodoro, Vanessa Aglaê Martins, orient. II. Maciel, Luiz Maurílio da Silva, coorient. III. Goliatt, Priscila Vanessa Zabala Capriles, coorient. IV. Título.

Ariane Soares Dias

Desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para a indústria de laticínios

Dissertação
apresentada ao
Programa de Pós-
graduação em
Ciência e Tecnologia
do Leite e Derivados
da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de Mestre
em Ciência e
Tecnologia do Leite e
Derivados. Área de
concentração: Ciência
e Tecnologia do Leite
e Derivados.

Aprovada em 15 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vanessa Aglaê Martins Teodoro - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Luiz Maurílio da Silva Maciel - Coorientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt - Coorientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Renata Golin Bueno Costa

EPAMIG/ILCT

Profa. Dra. Kely de Paula Correa

EPAMIG/ILCT

Juiz de Fora, 30/11/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Professor(a)**, em 19/12/2023, às 10:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Maurílio da Silva Maciel, Professor(a)**, em 19/12/2023, às 11:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt, Professor(a)**, em 19/12/2023, às 15:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renata Golin Bueno Costa, Usuário Externo**, em 20/12/2023, às 08:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Kely de Paula Correa, Usuário Externo**, em 27/03/2024, às 16:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1602671** e o código CRC **4E9832DC**.

Dedico este trabalho a Deus por sempre estar me guiando e me fortalecendo; à minha mãe e meus avós que sempre me apoiaram durante toda a trajetória.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pela oportunidade de concluir mais essa etapa na minha vida profissional.

Agradeço à minha mãe por todo o apoio durante todo processo de mestrado, agradeço a Deus todos os dias pela mãe maravilhosa que tenho.

Agradeço à minha orientadora Prof^a. Dr^a. Vanessa Aglaê Martins Teodoro por ter me apoiado em todo esse projeto e pela paciência em me orientar.

Agradeço também aos meus coorientadores Prof. Dr. Luiz Maurílio da Silva Maciel e Prof^a. Dr^a. Priscila Vanessa Zabala Capriles Goliatt por terem me ajudado em todo o desenvolvimento do aplicativo, sem ajuda de vocês não seria possível o desenvolvimento do projeto.

Agradeço aos seguintes alunos da UFJF que contribuíram no desenvolvimento do aplicativo: Ádrian Pereira Machado, Anthony Lima e Silva, Habirou Mama, Hugo Amoglia Priori, Hugo Nogueira Carvalho, João Pedro Silva Freitas, Maria Eduarda Toledo dos Reis, Matheus Carvalho Torres e Pedro Henrique Almeida Cardoso.

Agradeço à Diretoria de Imagem Institucional da UFJF, que realizou o desenvolvimento da logomarca do aplicativo e ao Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (CRITT) da UFJF, que contribuiu no projeto com o registro do aplicativo no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Agradeço às pessoas participantes dos testes do aplicativo e às empresas que aceitaram participar do projeto e demonstrarem suas considerações sobre o projeto.

Agradeço à Prof^a Dr^a Renata Golin Bueno Costa e à Prof^a Dr^a Kely de Paula Correa por terem aceitado participar da banca.

Por fim, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados e à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

RESUMO

O leite e seus derivados possuem grande importância econômica e nutricional. A gestão da qualidade e da segurança na cadeia de produção é fundamental para atender à legislação e garantir a satisfação e a saúde dos consumidores. As tecnologias de informação podem ser muito úteis para auxiliar as indústrias na implementação dos programas de qualidade e no controle de processos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para indústrias de laticínios com a finalidade de auxiliar na rotina da gestão da qualidade. O aplicativo é composto pelos seguintes módulos: *Checklist*, Relatório de Não Conformidades (RNC) e Plano de ação; Controle de calibração; e Controle de estoque. Após a finalização da programação, o aplicativo foi testado em duas indústrias de laticínios e em uma indústria de produtos congelados. Após os testes, os usuários responderam um questionário de satisfação, de forma a avaliar as vantagens e desvantagens do aplicativo e o que ainda era necessário para que fosse mais útil para o público-alvo. As respostas do questionário demonstraram que os usuários ficaram satisfeitos com o protótipo apresentado e que o aplicativo pode ser muito útil na gestão da qualidade nas indústrias de alimentos. Entretanto, o aplicativo apresentou como pontos negativos algumas instabilidades durante os testes, o funcionamento apenas com internet, a instalação do aplicativo sendo possível apenas em dispositivos Android, não sendo possível a instalação em dispositivos IOS, além da necessidade de melhorias com relação ao *layout* e *design*. Assim, conclui-se que o aplicativo apresentou resultados satisfatórios e que, após os ajustes necessários, pode ser muito útil para melhorar a gestão da qualidade na indústria de laticínios, seja utilizado pela própria indústria, por empresa de consultoria ou pelo órgão de inspeção.

Palavras-chaves: Programas de autocontrole, otimização, tecnologia, indústria 4.0, controle de qualidade.

ABSTRACT

Milk and its derivatives have great economic and nutritional importance. Quality and safety management in the production chain is essential to comply with legislation and guarantee consumer satisfaction and health. Information technologies can be very useful in helping industries implement quality programs and process control. Therefore, the objective of this work was the development of a quality audit application for dairy industries with the purpose of assisting in routine quality management. The application consists of the following modules: Checklist, Non-Conformity Report (RNC) and Action Plan; Calibration control; and Inventory control. After finalizing the programming, the application was tested in two dairy industries and in a frozen products industry. After testing, users completed a satisfaction questionnaire, in order to evaluate the advantages and disadvantages of the application and what was still needed to make it more useful for the target audience. The questionnaire responses demonstrated that users were satisfied with the prototype presented and that the application can be very useful in quality management in the food industry. However, the application presented as negative points some instabilities during testing, working only with the internet, installation of the application being possible only on Android devices, installation on IOS devices not being possible, in addition to the need for improvements regarding the layout and design. Thus, it is concluded that the application presented satisfactory results and that, after the necessary adjustments, it can be very useful for improving quality management in the dairy industry, whether used by the industry itself, by a consulting company or by the inspection body.

Keywords: Self-control programs, optimization, technology, industry 4.0, quality control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Distribuição da produção de leite nos Estados brasileiros em 2021.....	22
Figura 2	– Estimativa da mudança na estrutura do consumo de lácteos por grupo de produtos.....	23
Figura 3	– Exportações brasileiras de lácteos (em toneladas) no período de 2013 a 2022.....	24
Figura 4	– Representação da cadeia do leite no Brasil.....	26
Figura 5	– Linha do tempo das principais normas federais relacionadas à qualidade de leite e derivados no Brasil.....	27
Quadro 1	– Elementos de controle distribuídos em 15 PAC que devem compor o Programa de Autocontrole da indústria de laticínios.....	32
Figura 6	– Princípios da Indústria 4.0 que auxiliam na gestão da qualidade das indústrias.....	37
Figura 7	Figura 7 – Resumo dos tipos de requisitos.....	41
Quadro 2	– Resumo dos recursos usados no <i>front-end</i> e <i>back-end</i> para o desenvolvimento do aplicativo.....	45
Figura 8	– Logomarca do aplicativo e suas variações.....	47
Figura 9	– Tela de <i>login</i> do aplicativo (A) e de seleção de função do usuário do aplicativo (B).....	48
Figura 10	– Telas de cadastro de usuário (A) e de cadastro de função (B).....	49
Figura 11	– Tela inicial do aplicativo após o cadastro ou <i>login</i>	50
Figura 12	– Tela inicial do módulo de <i>Checklist</i>	50
Figura 13	– Tela inicial ícone “Criar <i>checklists</i> ” (A) e Tela de criação de <i>checklist</i> (B).....	51
Figura 14	– Tela de criação de tópico (A) e tela de tópico criado (água de abastecimento) com opção de inserir perguntas dentro do tópico...	52
Figura 15	– Tela de criação da pergunta (A) e tela com pergunta criada dentro do tópico (água de abastecimento) (B).....	53
Figura 16	– Tela de confirmação de <i>checklists</i>	54
Figura 17	– Telas com perguntas sendo respondidas por “conforme” (A), “não se aplica” (B) e “não conforme” (C).....	55
Figura 18	– Tela de inserção de plano de ação.....	56

Figura 19	– Tela inicial do módulo de calibração de instrumentos.....	58
Figura 20	– Tela inicial dos instrumentos ativos cadastrados.....	58
Figura 21	– Tela do módulo de calibração para desabilitar, excluir e editar informações do instrumento cadastrado (A) e tela do módulo de calibração de instrumentos inativos (B).....	59
Figura 22	– Tela do módulo de calibração no tópico de adicionar novo instrumento.....	60
Figura 23	– Tela inicial do módulo de controle de estoque.....	61
Figura 24	– Tela do módulo de controle de estoque para cadastro de itens recebidos.....	62
Figura 25	– Tela do módulo de controle de estoque com os itens já cadastrados.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Classificação dos estabelecimentos de acordo com os níveis de atendimento à legislação (itens conformes) e a identificação por cores.....	44
Tabela 2	– Respostas das indústrias participantes dos testes.....	64
Tabela 3	– Modelo de verificação utilizado para os testes do aplicativo.....	81
Tabela 4	– Requisito funcional 1 – <i>Login</i>	91
Tabela 5	– Requisito funcional 2 - Recuperação de senha.....	91
Tabela 6	– Requisito funcional 3 – Cadastro de usuário.....	91
Tabela 7	– Requisito funcional 4 – Cadastro de usuário Auditor Fiscal.....	92
Tabela 8	– Requisito funcional 5 – Cadastro de Usuário Responsável Técnico (Pessoa Física).....	92
Tabela 9	– Requisito funcional 6 – Cadastro de usuário Responsável Técnico (Pessoa Jurídica).....	92
Tabela 10	– Requisito funcional 7 – Cadastro de usuário Consultoria (Pessoa Física).....	93
Tabela 11	– Requisito funcional 8 – Cadastro de usuário Consultoria (Pessoa Jurídica).....	93
Tabela 12	– Requisito funcional 9 – Validação de usuário.....	93
Tabela 13	– Requisito funcional 10 – Criação de <i>checklist</i>	94
Tabela 14	– Requisito funcional 11 – Desativar <i>checklist</i>	94
Tabela 15	– Requisito funcional 12 – Ativar <i>checklist</i>	94
Tabela 16	– Requisito funcional 13 – Criação de tópico.....	94
Tabela 17	– Requisito funcional 14 – Desativar tópico.....	95
Tabela 18	– Requisito funcional 15 – Ativar tópico.....	95
Tabela 19	– Requisito funcional 16 – Criação de pergunta.....	95
Tabela 20	– Requisito funcional 17 – Desativar pergunta.....	95
Tabela 21	– Requisito funcional 18 – Ativar pergunta.....	96
Tabela 22	– Requisito funcional 19 – Responder <i>checklist</i>	96
Tabela 23	– Requisito funcional 20 – Ver <i>checklists</i> respondidos.....	96
Tabela 24	– Requisito funcional 21 – Reportar correção de resposta.....	96
Tabela 25	– Requisito funcional 22 – Ver instrumentos da calibração.....	97
Tabela 26	– Requisito funcional 23 – Adicionar instrumentos.....	97

Tabela 27	– Requisito funcional 24 – Desativar instrumento.....	97
Tabela 28	– Requisito funcional 25 – Ativar instrumento.....	97
Tabela 29	– Requisito funcional 26 – Editar instrumento.....	98
Tabela 30	– Requisito funcional 27 – Cadastrar categoria de estoque.....	98
Tabela 31	– Requisito funcional 28 – Desativar categoria de estoque.....	98
Tabela 32	– Requisito funcional 29 – Exibir categorias de estoque.....	98
Tabela 33	– Requisito funcional 30 – Selecionar categoria.....	99
Tabela 34	– Requisito funcional 31 – Ver itens da categoria.....	99
Tabela 35	– Requisito funcional 32 – Cadastrar itens na categoria.....	99
Tabela 36	– Descrição dos requisitos não funcionais.....	100
Tabela 37	– Execução das ações mentais do cenário 1.....	102
Tabela 38	– Execução das ações mentais do cenário 2.....	103
Tabela 39	– Execução das ações mentais do cenário 3.....	104
Tabela 40	– Execução das ações mentais do cenário 4.....	105
Tabela 41	– Execução das ações mentais do cenário 5.....	107
Tabela 42	– Execução das ações mentais do cenário 6.....	108
Tabela 43	– Execução das ações mentais do cenário 7.....	110
Tabela 44	– Execução das ações mentais do cenário 8.....	111
Tabela 45	– Execução das ações mentais do cenário 9.....	113
Tabela 46	– Execução das ações mentais do cenário 10.....	114
Tabela 47	– Execução das ações mentais do cenário 11.....	115
Tabela 48	– Execução das ações mentais do cenário 12.....	116
Tabela 49	– Execução das ações mentais do cenário 13.....	117
Tabela 50	– Execução das ações mentais do cenário 14.....	118
Tabela 51	– Execução das ações mentais do cenário 15.....	119
Tabela 52	– Execução das ações mentais do cenário 16.....	120
Tabela 53	– Execução das ações mentais do cenário 17.....	121
Tabela 54	– Execução das ações mentais do cenário 18.....	122
Tabela 55	– Execução das ações mentais do cenário 19.....	123
Tabela 56	– Execução das ações mentais do cenário 20.....	124
Tabela 57	– Execução das ações mentais do cenário 21.....	125
Tabela 58	– Execução das ações mentais do cenário 22.....	126
Tabela 59	– Execução das ações mentais do cenário 23.....	127

Tabela 60	– Execução das ações mentais do cenário 24.....	128
Tabela 61	– Execução das ações mentais do cenário 25.....	129
Tabela 62	– Execução das ações mentais do cenário 26.....	130
Tabela 63	– Execução das ações mentais do cenário 27.....	131
Tabela 64	– Execução das ações mentais do cenário 28.....	132
Tabela 65	– Execução das ações mentais do cenário 29.....	133
Tabela 66	– Execução das ações mentais do cenário 30.....	133
Tabela 67	– Execução das ações mentais do cenário 31.....	134

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFFA = Auditor Fiscal Federal Agropecuário

ANVISA = Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC = Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle

BPF = Boas Práticas de Fabricação

C = conforme

CCS = contagem de células somáticas

CNI = Confederação Nacional da Indústria

CNPJ = Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas

COVID-19 = *Coronavirus Disease* 2019

CPF = Cadastro de Pessoa Física

CRITT = Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia

CSS = *Cascading Style Sheet*

DIPOA = Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal

Dr. = Doutor

Dr^a = Doutora

DTHA = Doenças de transmissão hídrica e alimentar

HTML = *Hyper Text Markup Language*

INPI = Instituto Nacional da Propriedade Industrial

LV = Lista de verificação

MAPA = Ministério da Agricultura e Pecuária

MDIC = Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

MG = Minas Gerais

NA = não se aplica

NC = não conforme

PAC = Programas de Autocontrole

PDF = *Portable Document Format*

pH = Potencial hidrogeniônico

PNQL = Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite

PPHO = Procedimento Padrão de Higiene Operacional

PQFL = Plano de Qualificação dos Fornecedores de Leite

Prof. = Professor

Prof^a = Professora

PSO = Procedimentos sanitários operacionais

RNC = Relatório de não conformidades

RNF = Requisitos não funcionais

RIISPOA = Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SDA = Secretaria de Defesa Agropecuária

SGQ = Sistema de Gestão da Qualidade

SIF = Serviço de Inspeção Federal

UFJF = Universidade Federal de Juiz de Fora

LISTA DE SÍMBOLOS

% = por cento

Nº = número

° C = Grau Celsius

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	19
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVO GERAL.....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	22
3.1 MERCADO DE PRODUTOS LÁCTEOS.....	22
3.2 GESTÃO DA QUALIDADE E DA SEGURANÇA NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	24
3.2.1 Aspectos legais.....	26
3.2.2 Programas de autocontrole (PAC).....	31
3.3 USO DE TECNOLOGIA NA GESTÃO DA QUALIDADE DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.....	36
3.3.1 Desenvolvimento de aplicativos para a indústria de laticínios.....	39
3.3.1.1 Especificação de requisitos.....	41
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	43
4.1 LOCALIZAÇÃO.....	43
4.2 ELABORAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO.....	43
4.3 PROGRAMAÇÃO DO APLICATIVO.....	44
4.3.1 Módulos do aplicativo.....	45
4.4 TESTE <i>IN LOCO</i>	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5.1 APLICATIVO.....	47
5.1.1 Nome e Logomarca.....	47
5.1.2 Funcionalidades do aplicativo Safe+.....	48
5.1.3 Checklist, relatório de não conformidades (RNC) e plano de ação.....	50
5.1.4 Controle de calibração.....	57
5.1.5 Controle de estoque.....	60
5.2 TESTES DO APLICATIVO NAS INDÚSTRIAS.....	64
5.3 AJUSTES NECESSÁRIOS.....	67
6 CONCLUSÃO.....	69
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70

8 REFERÊNCIAS.....	71
ANEXO I.....	81
ANEXO II.....	89
ANEXO III.....	101
ANEXO IV.....	135

1. INTRODUÇÃO

O leite possui grande importância econômica, sendo um dos produtos agropecuários mais expressivos no comércio mundial. Além disso, são alimentos que apresentam um alto valor nutricional. Este fato, aliado à manipulação inadequada e ao abuso do binômio tempo temperatura em sua conservação e transporte, faz com que tais produtos, frequentemente, apresentem-se contaminados e envolvidos em surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA). Desta forma, é de extrema importância que haja um adequado controle da qualidade e da segurança dos produtos.

Na indústria de alimentos, a gestão da qualidade está diretamente relacionada à saúde e à inocuidade e, consequentemente, à satisfação dos clientes. Além disso, pode impactar nos custos, aumentando lucro e reduzindo prejuízos. A gestão adequada também permite a rastreabilidade de todo o processo, desde a chegada da matéria-prima na indústria até a exposição à venda.

Em todo o mundo as indústrias de alimentos devem implementar programas de qualidade com a finalidade de produzir alimentos inócuos, além de atender aos requisitos de identidade e qualidade. Os laticínios devem apresentar um rigoroso controle de qualidade, desde a obtenção do leite até o transporte para o varejo, por meio da implementação de Programas de Autocontrole (PAC), que incluem as Boas Práticas de Fabricação (BPF), o Procedimento-padrão de Higiene Operacional (PPHO) e as Análises de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Os estabelecimentos de alimentos devem implementar os programas de qualidade descritos em manuais, monitorar as etapas do processamento e as atividades desenvolvidas, estabelecer as ações corretivas e preventivas e manter todas as ações devidamente registradas. Dessa forma, a gestão de qualidade gera um volume acentuado de papel dentro das indústrias.

Além disso, o setor de alimentos tem vivenciado, nos últimos 20 anos, um avanço e um aprimoramento das normas relacionadas à segurança de alimentos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). A variedade de normas e a sua compreensão, muitas vezes subjetiva pela fiscalização, dificultam o atendimento de forma plena pela indústria. Essas normas possuem extrema importância para o setor

laticinista, pois impactam diretamente nas áreas econômica, financeira e de saúde pública.

Atualmente, a tecnologia tem sido uma grande aliada dos auditores da qualidade, podendo ser utilizada também na cadeia de alimentos. Com a mudança do mercado a partir do comportamento dos consumidores, tem-se exigido novas posturas das organizações que, obrigatoriamente, precisam aderir a novas tecnologias e, assim, ter agilidade nos processos e no atendimento aos clientes. As empresas têm adotado tecnologias da computação móvel, empregando *hardware* sem fio e aplicativos para trabalhar com computadores em diversos locais. Porém, devido ao alto custo, ainda é possível observar que apenas grandes empresas têm acesso a essa tecnologia, de forma que as pequenas e as médias indústrias ainda carecem da implementação de *softwares* para a gestão da qualidade.

A importância do emprego de tecnologia de informação pôde ser verificada durante a pandemia de COVID-19, em que houve a necessidade de realização de auditorias remotas pelos auditores fiscais e da qualidade. Alinhado com as necessidades atuais da cadeia de alimentos, o MAPA, na última alteração do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) autorizou a utilização de sistemas informatizados para registro de dados referentes ao monitoramento e à verificação dos PAC. Para isso, os estabelecimentos devem garantir a segurança, a integridade e a disponibilidade dessas informações.

Diante do exposto, o uso de tecnologia na gestão da qualidade na fabricação de produtos lácteos, pode agilizar o processo de auditoria, de monitoramento e de verificação, auxiliando na detecção de possíveis não conformidades e pontos críticos e na aplicação de medidas corretivas e preventivas. Além disso, facilita a rastreabilidade e os procedimentos de recall, os processos de registros e reduz o volume de papel utilizado atualmente. Assim, é cada vez mais necessário que todas as indústrias de alimentos tenham acesso a ferramentas tecnológicas acessíveis para o controle da qualidade. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um aplicativo de gestão da qualidade para indústria de laticínios, desde a recepção do leite até a expedição do produto final.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um aplicativo de gestão da qualidade para laticínios, abrangendo desde a chegada do leite na indústria até o produto final e expedição.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar lista de verificação de todo o processo de gestão da qualidade com base nas legislações vigentes para a área de leite e derivados;
- Elaboração dos requisitos funcionais e não funcionais para o desenvolvimento do aplicativo;
- Desenvolver um aplicativo de gestão da qualidade que abranja toda a produção dos lácteos na indústria;
- Testar o aplicativo em três empresas da área de alimentos;
- Avaliar a percepção dos participantes dos testes em relação ao uso do aplicativo na indústria.

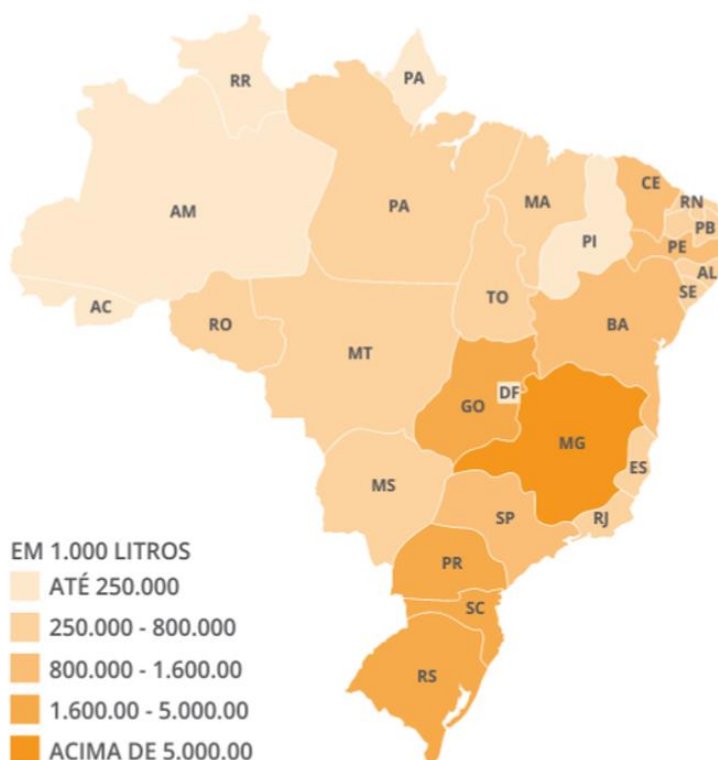
3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MERCADO DE PRODUTOS LÁCTEOS

O Brasil tem se destacado no ranking mundial de produção de leite como o quinto maior produtor (36,4 milhões de toneladas), ficando atrás da União Europeia (154,1 milhões de toneladas), da Índia (108,3 milhões de toneladas), dos Estados Unidos (102,6 milhões de toneladas) e da China (37,3 milhões de toneladas) (Milkpoint, 2023). Em 1997, o Brasil produziu 18,7 bilhões de litros de leite. Desde então, a produção aumentou em média 4% ao ano, atingindo 35,124 milhões de litros em 2014. Desde então, a produção nacional começou a declinar e continuou por três anos. Essa tendência de queda foi revertida, pela primeira vez, em 2018, quando a produção voltou a crescer, atingindo 33,84 bilhões de litros (Embrapa, 2020).

O mapa apresentado na Figura 1 demonstra a distribuição da produção de leite entre os Estados brasileiros, no ano de 2021, com destaque para Minas Gerais, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Embrapa, 2023).

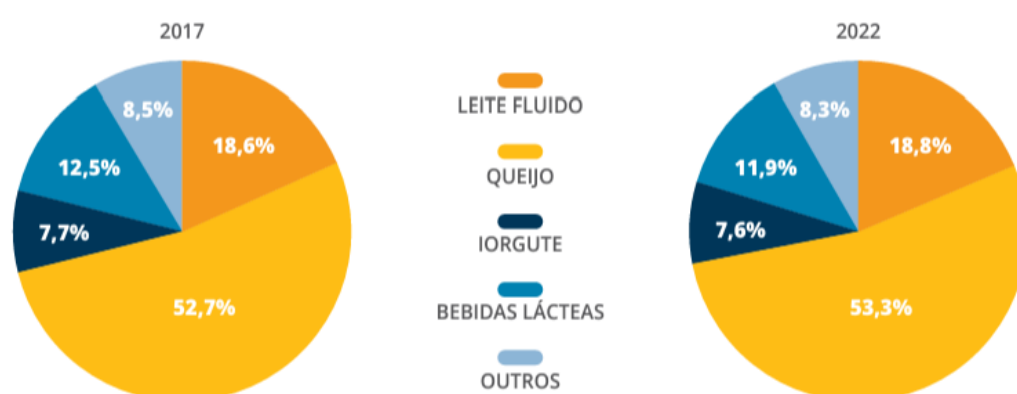
Figura 1 – Distribuição da produção de leite nos estados brasileiros em 2021



Fonte: Embrapa (2023).

Além da importância econômica, os laticínios são indispensáveis na dieta humana, devido ao seu alto valor nutricional. O leite possui alternativas de consumo diversificadas, seja fluido ou na forma de derivados, como os diferentes tipos de queijos, manteiga, iogurte, bebida láctea, leite condensado, leite fermentado e doce de leite, ou como ingredientes de receitas. De acordo com a Embrapa (2023), os queijos são os produtos lácteos mais consumidos pelos brasileiros (Figura 2).

Figura 2 – Estimativa da mudança na estrutura do consumo de lácteos por grupo de produtos

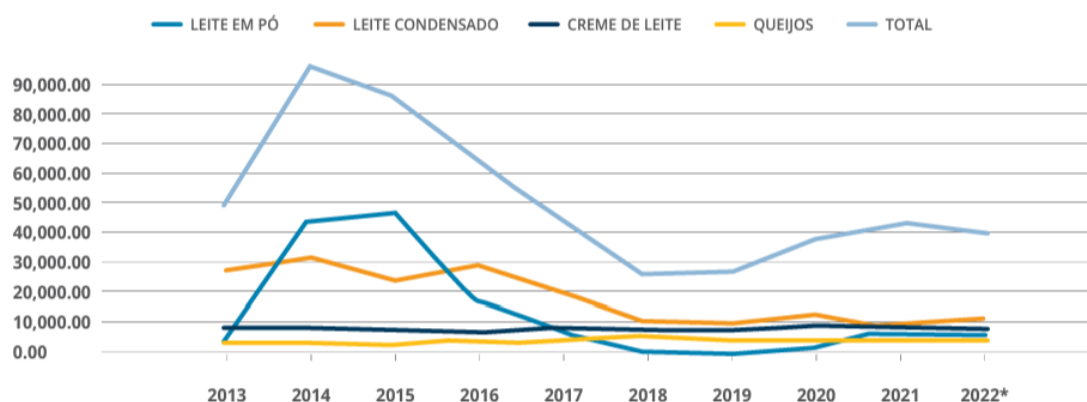


Fonte: Embrapa (2023).

Apesar da expressiva produção nacional, o País ainda precisa superar muitas dificuldades. No comércio internacional, o Brasil se destaca como um grande importador de lácteos, principalmente, leite em pó, soro de leite e queijos. Nos últimos 10 anos, o país importou, em média, 97 mil toneladas de leite em pó, 18 mil toneladas de soro de leite e 30 mil toneladas de queijos (Embrapa, 2023).

Com relação à exportação, o Brasil tem se mantido mais instável, apresentando picos de crescimento e redução. Os produtos mais relevantes, exportados em volume, são leite em pó, leite condensado, creme de leite e queijos (Figura 3). Nos últimos 10 anos, foram exportados, em média, 11,9 mil toneladas de leite em pó, 16,7 mil toneladas de leite condensado, 6,6 mil toneladas de creme de leite e 3,4 mil toneladas de queijos (Embrapa, 2023).

Figura 3 – Exportações brasileiras de lácteos (em toneladas) no período de 2013 a 2022



Fonte: Embrapa (2023).

De acordo com os dados obtidos e apresentados no gráfico acima, a balança comercial brasileira teve, nos últimos anos, um déficit médio de 114,1 mil toneladas. Mesmo o país apresentando o maior rebanho bovino do mundo e extensas áreas de pastagens, a quantidade importada é maior do que a quantidade exportada. A solução para esse problema é o aumento da competitividade do agronegócio lácteo nacional e, para isso, a melhoria da qualidade é crucial para que as indústrias possam se destacar no mercado consumidor. Assim, quanto mais as indústrias investirem em uma adequada gestão da qualidade, maiores as chances de competirem no mercado, com grandes empresas que atualmente dominam o mercado (Embrapa, 2023).

3.2 GESTÃO DA QUALIDADE E DA SEGURANÇA NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Atualmente, a qualidade e a inocuidade dos alimentos têm sido cada vez mais importante para a consolidação da marca no mercado. Vários fatores influenciam para que as empresas adotem um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), como as exigências legais de países importadores, as legislações de programas federais e estaduais, e, ainda, maiores exigências por parte dos consumidores (Artilha-Mesquita *et al.*, 2021).

Grandes barreiras são impostas pelos mercados importadores quando ocorrem problemas com a inocuidade dos alimentos ou problemas sanitários nos rebanhos, que possam impactar a saúde dos animais e a qualidade de seus produtos. O risco

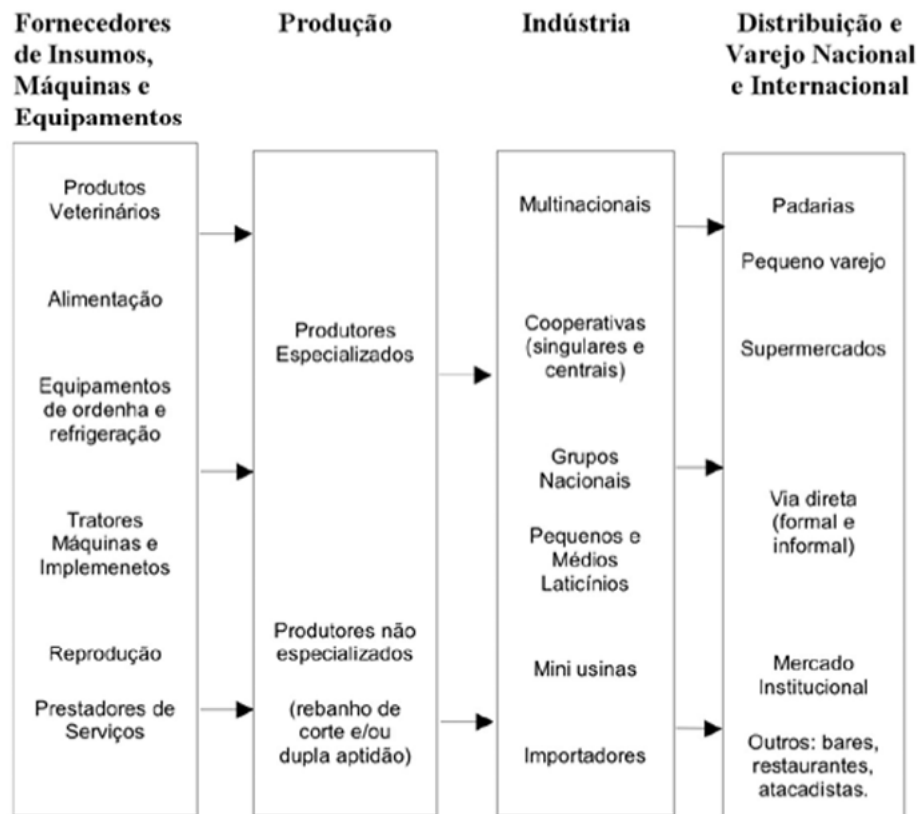
de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) também pode influenciar nas decisões dos consumidores, cada vez mais exigentes não só com relação à qualidade, mas também, à segurança dos alimentos (Feitosa; Sakamoto, 2020).

De acordo com Chaves e Campello (2016) *A qualidade pode ser definida como a promoção de atitudes, comportamentos e processo que, quando somadas à tecnologia de elaboração do produto, agregam valor, atendendo à necessidade e às expectativas do consumidor e de outras partes interessadas.*

O SGQ inclui atividades que permitem que a empresa identifique os objetivos a serem alcançados e os processos a serem desenvolvidos para atingir os resultados previstos. Por meio de uma gestão eficiente e eficaz do processo de qualidade da empresa, pode-se atingir resultados que agreguem valor para a organização, para os consumidores e para outras partes interessadas. Além disso, permite identificar as não conformidades e atuar de forma rápida na resolução de problemas, que podem surgir ao longo da cadeia produtiva (ISO 9000, 2015).

A gestão da qualidade de produtos lácteos deve ser realizada em toda a cadeia produtiva (Figura 4). Apesar da produção de leite ser uma das atividades mais antigas e de maior destaque no desenvolvimento do agronegócio brasileiro, é uma das matérias-primas com maior risco de contaminação devido à manipulação inadequada e à extrapolação do binômio tempo e temperatura de conservação. Este fato, aliado à riqueza nutricional do leite, o torna um meio muito favorável para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deterioradores. Por isso, deve-se ter um monitoramento da qualidade desde a obtenção nas propriedades rurais, até a exposição à venda dos produtos lácteos nos estabelecimentos varejistas (Souto *et al.*, 2009).

Figura 4 – Representação da cadeia do leite no Brasil



Fonte: CANZIANI, 2003.

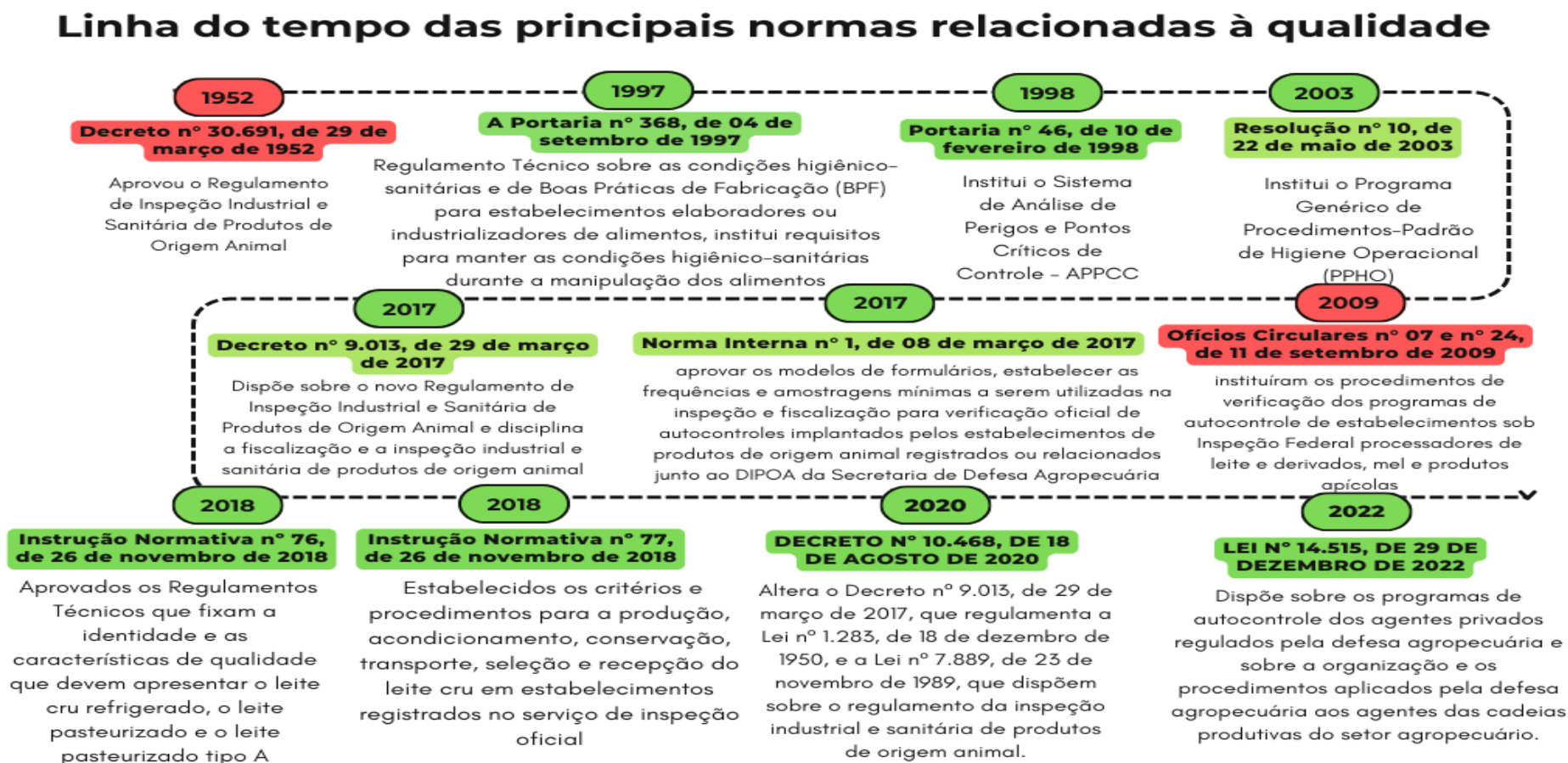
Na cadeia produtiva do leite todas as etapas devem ser monitoradas como a compra de insumos e prestadores de serviços; a obtenção, o armazenamento e o transporte da matéria-prima; o processamento, a estocagem e a expedição do produto acabado; o transporte, o recebimento e a exposição dos produtos no comércio. Qualquer não conformidade em alguma etapa, pode acarretar contaminação dos produtos e gerar problemas para todos os envolvidos na cadeia produtiva e para os consumidores (Martins; Hogg; Otero, 2011).

3.2.1 Aspectos legais

O Brasil se destaca no mercado internacional na produção de alimentos seguros, pois possui um rigoroso arcabouço legal a ser seguido pelas indústrias (Fernandes, 2022). Assim, para que as normas sejam implementadas pelas indústrias de alimentos, os órgãos fiscalizadores realizam auditorias de forma a avaliarem se as normas de segurança dos alimentos estão sendo cumpridas pelos estabelecimentos.

A Figura 5 mostra a linha do tempo das normas relacionadas à produção de leite e derivados no Brasil.

Figura 5 – Linha do tempo das principais normas federais relacionadas à qualidade de leite e derivados no Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Legenda: Normas em vermelho foram revogadas. Normas em verde encontram-se vigentes

O principal e mais importante decreto, que primeiro tratou e detalhou os aspectos higiênicos-sanitários dos produtos de origem animal foi o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 1952). Posteriormente, foi revogado pelo Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que dispõe sobre o novo RIISPOA e disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (Brasil, 2017a). Em 2020, o RIISPOA, passou por significativas alterações, por meio do Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020 (Brasil, 2020) de forma a atualizar as exigências, em consonância com as mudanças de mercado, de produção e de qualidade. Assim, por meio desse Decreto, o MAPA permitiu que os estabelecimentos utilizassem sistemas informatizados para o registro de dados referentes ao monitoramento e à verificação dos PAC, desde que assegurem a segurança, integridade e a disponibilidade da informação.

O MAPA aprovou normas específicas, que regulamentam a produção higiênica e segura dos produtos de origem animal e aborda os programas de qualidade que devem ser adotados pelas indústrias. A Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997, que aprovou o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para estabelecimentos elaboradores ou industrializadores de alimentos, institui requisitos para manter as condições higiênico-sanitárias durante a manipulação dos alimentos (Brasil, 1997).

As BPF envolvem todas as etapas do processamento, desde o recebimento da matéria-prima, processamento, manipulação, armazenamento e expedição. Além disso, abrange as condições higiênico-sanitárias dos processos nas estruturas de produção e treinamento continuado dos colaboradores, principalmente, com relação à conduta pessoal, ao controle de pragas, ao manejo de resíduos, à higienização de mãos, dentre outros (Lima, 2007). Vale ressaltar que essa ferramenta, assim como todas as outras, deve se ajustar à realidade de cada empresa, visto que cada empresa tem sua estrutura e processos específicos. Dessa forma, cada indústria terá um Manual de Boas Práticas de Fabricação específico, que descreve a situação real da empresa (Silva; Correia, 2009).

Com o objetivo de manter a higiene antes, durante e após o processamento na indústria, foi aprovada a Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003, que institui o Programa Genérico de Procedimentos-Padrão de Higiene Operacional (PPHO).

Segundo a norma, o PPHO deve ser implementado nos estabelecimentos de leite e derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal (Brasil, 2003).

O manual de PPHO descreve todas as etapas e como devem ser realizados os procedimentos de higienização dos equipamentos, utensílios e estruturas do estabelecimento, a qualidade da água, a estocagem de ingredientes e insumos, a higiene e a saúde dos colaboradores, dentre outras. Além disso, essa ferramenta inclui o treinamento e a orientação dos colaboradores, com relação às adequadas práticas de higienização, além do monitoramento e verificação das ações de higienização para minimizar riscos de contaminação durante o processamento (Andrade, 2008).

A implementação das BPF e do PPHO é um pré-requisito, ou seja, uma etapa preliminar e essencial dos programas de segurança de alimentos, como o APPCC. O APPCC é um sistema de análise que identifica perigos específicos e medidas preventivas para o seu controle. É regulamentado pela Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998, que institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal, sob regime do Serviço de Inspeção Federal (SIF) (Brasil, 1998). Porém, ao longo do tempo a norma nacional do APPCC se tornou obsoleta, uma vez que normas internacionais mudaram ao longo do tempo, como o *Codex Alimentarius* (FAO, 2023).

O APPCC tem sido muito importante e exigido pelos órgãos de fiscalização, pois tem como objetivos a prevenção, a racionalidade e a especificidade do controle de riscos dos pontos considerados críticos do processo, ou seja, aqueles passíveis de contaminação dos produtos. Além disso, é uma ferramenta exigida por diversos órgãos internacionais por ser um sistema de controle eficaz, principalmente para as indústrias de alimentos (Freitas, 2011).

Em 2005, foi publicada a Norma Internacional ISO 22.000, que especifica os requisitos para um sistema de gestão da segurança de alimentos, de forma que as indústrias possam controlar os riscos de contaminação (Carmen; Vijande, 2014). Seus requisitos podem ser aplicados em toda a cadeia produtiva, desde os produtores primários, passando pelo processamento, transporte e armazenamento, até o varejo. Apesar de ser uma norma importante para as indústrias de alimentos, não possui implementação obrigatória. Porém, constitui um diferencial para a qualidade e a

inocuidade dos produtos e é exigida por muitos países como requisito de importação (Arvanitoyannis, 2009).

No ano de 2009, o MAPA consolidou os programas de qualidade BPF, PPHO e APPCC no Programa de Autocontrole (PAC). De forma a padronizar a verificação dos PAC, foram publicados os Ofícios Circulares nº 07 e nº 24, de 11 de setembro de 2009, que instituíram os procedimentos de verificação dos programas de autocontrole de estabelecimentos sob Inspeção Federal processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas (Brasil, 2009a; Brasil, 2009b).

Posteriormente, em substituição aos ofícios, foi aprovada a Norma Interna nº 1, de 08 de março de 2017, com o intuito de aprovar os modelos de formulários, estabelecer as frequências e amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização para verificação oficial de autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados ou relacionados junto ao Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) (Brasil, 2017b).

As indústrias de laticínios podem optar por manter seus programas de qualidade BPF, PPHO e APPCC implementados de forma separada, porém relacionada, desde que todos os elementos de controle descritos na legislação (Brasil, 2017b) sejam contemplados, ou substituí-los pelo PAC (Teodoro *et al.*, 2017).

As indústrias de laticínios devem estar sempre atentas às mudanças nas legislações relacionadas ao leite e seus derivados, pois há muitas normas vigentes, de diferentes órgãos reguladores. Nos últimos anos têm ocorrido diversas alterações para atender à evolução dos mercados externo e interno e das indústrias (Cassoli; Machado, 2016).

As normas de qualidade do leite, que abrangem o seu sistema produtivo, também passaram por diversas alterações desde a instituição do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) na década de 90 (Monteiro, 2003). Como um desdobramento do programa, as Instruções Normativas nº 76 (IN 76/2018) e 77 (IN 77/2018), ambas de 26 de novembro de 2018, estabelecem, respectivamente, a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A e os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial (Brasil, 2018a,b).

Uma medida importante para a manutenção da qualidade e da segurança do leite, desde a sua obtenção, estabelecida pela IN 77/2018, foi a extensão da implementação do PAC à produção primária. Assim, para que o leite cru atenda aos padrões de qualidade exigidos pela legislação, as indústrias devem manter, como parte dos seus PAC, as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e um Plano de Qualificação dos Fornecedores de Leite (PQFL), que contempla, dentre outros requisitos, a assistência técnica ao produtor (Brasil, 2018b).

3.2.2 Programas de autocontrole (PAC)

Os PAC devem ser descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento. Devem abranger toda a cadeia produtiva do leite, desde a produção e obtenção na propriedade rural até a expedição do produto final no laticínio, incluindo a rastreabilidade e, se necessário, o recolhimento do produto no mercado (BRASIL, 2017b).

Os PAC são compostos pelos elementos de controle, que devem ser verificados pelo Serviço Oficial *in loco*, no mínimo anualmente, considerando a frequência estabelecida após avaliação do estabelecimento. No caso da indústria de laticínios são adotados 15 elementos, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Elementos de controle distribuídos em 15 PAC que devem compor o Programa de Autocontrole da indústria de laticínios.

PAC 1 - Manutenção (inclui ventilação, iluminação e águas residuais e calibração)*;
 PAC 2 - Água de abastecimento;
 PAC 3 - Controle integrado de pragas;
 PAC 4 - Higiene industrial e operacional;
 PAC 5 - Higiene e hábitos higiênicos dos funcionários;
 PAC 6 - Procedimentos sanitários operacionais;
 PAC 7 - Controle de matéria-prima;
 PAC 8 - Controle de temperatura;
 PAC 9 - APPCC;
 PAC 10 - Análises laboratoriais – autocontrole;
 PAC 11 - Análises laboratoriais – atendimento de requisitos sanitários específicos de certificação ou exportação;
 PAC 12 - Controle de formulação de produtos e combate à fraude;
 PAC 13 - Rastreabilidade e recolhimento;
 PAC 14 - Respaldo para certificação oficial**;
 PAC 15 – Bem-estar animal***.

Fonte: Brasil, 2017b

Notas: *Pode incluir o item Barreira Sanitária

**Apenas em laticínios exportadores

***Desejável a implementação na cadeia do leite

Todos os elementos de controle abordam conceitos de BPF, que é uma ferramenta que demonstra ações gerais e importantes para fabricação de alimentos seguros. O PPHO, que abrange, principalmente, conceitos e ações voltados para processos de higienização, é abordado sobretudo no PAC 4, de higiene industrial e operacional. O APPCC apresenta um elemento de controle específico, sendo abordado no PAC 9 (Brasil, 2017b).

O PAC 1, de manutenção das instalações e equipamentos, deve incluir iluminação, ventilação, águas residuais e calibração, além de barreiras sanitárias que também podem ser abordadas neste elemento de controle. Deve contemplar requisitos como a localização e a constituição de instalações, equipamentos e utensílios, projetados e construídos para permitirem uma fácil higienização e minimizar os riscos de contaminação cruzada; a iluminação natural ou artificial com intensidade suficiente, de acordo com a natureza da operação; a ventilação natural e

mecânica para minimizar a contaminação, controlar a temperatura ambiente, a umidade e odores que possam afetar os produtos; o sistema de recolhimento de águas residuais, facilitando o recolhimento e com capacidade de drenar o volume produzido e evitar eventuais refluxos e a contaminação da rede de abastecimento de água potável; os instrumentos e equipamentos calibrados e aferidos e que funcionem de acordo com o uso pretendido e identificados; e a barreira sanitária completa e funcional (Brasil, 2017b).

O PAC 2, de água de abastecimento, deve descrever o fornecimento de água potável em quantidade suficiente para o desenvolvimento de suas atividades, com instalações adequadas para o seu armazenamento e distribuição; os pontos de coleta de água identificados e representativos do sistema de captação, após o tratamento, o reservatório e a distribuição da água; o vapor e o gelo que entrem em contato direto ou indireto com os produtos; os procedimentos de mensuração de cloro residual livre e pH nos pontos de coleta, dentre outros (Brasil, 2017b).

O PAC 3, de controle integrado de pragas e vetores, deve contemplar, por exemplo, os procedimentos de avaliação *in loco* das armadilhas, o monitoramento, as barreiras físicas contra acesso de pragas e o perímetro da indústria; a avaliação contínua da eficácia do programa de pragas. O controle deve ser realizado por uma empresa especializada ou por profissional capacitado, contratado pela indústria (Brasil, 2017b).

O PAC 4, de higiene industrial e operacional, deve descrever os procedimentos de limpeza e sanitização pré-operacional e operacional; a implantação, o monitoramento, a implementação de ações corretivas, a verificação e os registros; a descrição das etapas de higienização, os materiais utilizados, o tempo de contato, o tipo e a concentração dos agentes de limpeza e sanitizantes (Brasil, 2017b).

O PAC 5, de higiene e hábitos higiênicos dos funcionários, deve contemplar a descrição dos procedimentos de higiene e asseio pessoal dos manipuladores, que entram em contato direto ou indireto com os produtos; dos procedimentos de controle ou avaliação da saúde; as formas de orientação dos manipuladores com relação à conduta pessoal como cartazes orientativos e treinamentos, dentre outros (Brasil, 2017b).

O PAC 6, de Procedimentos Sanitários Operacionais (PSO), deve contemplar um mapeamento, o monitoramento, a implementação de ações corretivas, a verificação e os registros dos requisitos que compõem o PSO (Brasil, 2017b). O PSO

tem como objetivo manter as condições higiênico-sanitárias durante as operações industriais. Assim, esse PAC deve conter todos os procedimentos que garantam que os procedimentos industriais ocorram de maneira que não haja contaminação cruzada entre o produto e a superfície dos equipamentos e utensílios (Brasil, 2017b).

O PAC 7, de controle de matéria-prima, ingredientes e material de embalagem, deve contemplar a descrição do Plano de Qualificação dos Fornecedores de Leite (PQFL) de forma a monitorar o estado sanitário do rebanho e as propriedades produtoras de leite; dos procedimentos de capacitação dos transportadores de leite, os procedimentos de coleta, de armazenamento, transporte, higienização dos caminhões isotérmicos e equipamentos que entram em contato com o leite; a descrição dos procedimentos de avaliação das matérias-primas, de ingredientes e de embalagens recebidos na indústria e o destino nos casos de reprovação (Fagnani, 2019; Brasil, 2017b).

O PAC 8, de controle de temperatura, deve descrever os procedimentos de controle de temperatura de ambientes, de equipamentos, de operações e de produtos/matérias-primas; e os procedimentos de controle de temperatura dos processos produtivos que envolvam tratamento térmico (Brasil, 2017b).

O PAC 9, específico para o APPCC, descreve o plano abordando os sete princípios que o compõe: identificação dos perigos; estabelecimento dos pontos críticos de controle (PCC); estabelecimento dos limites críticos; procedimentos de monitoramento; adoção de medidas corretivas; verificação dos procedimentos; e registros (Brasil, 1998; Brasil, 2017b).

O PAC 10, de análises laboratoriais de autocontrole, e o PAC 11, de análises laboratoriais para atendimento de requisitos sanitários específicos de certificação ou exportação, diferem, basicamente, na finalidade das análises, de rotina da indústria ou para fins de comércio internacional, respectivamente. Devem contemplar a descrição dos procedimentos de coleta e a realização das análises laboratoriais das matérias-primas e do produto final, relatando as frequências das análises; a descrição dos procedimentos de análises laboratoriais de água de abastecimento, incluindo água potável e gelo; a descrição das ações a serem adotadas em caso de não conformidades constatadas pelas análises laboratoriais (Brasil, 2017b).

O PAC 12, de controle de formulação de produtos e combate à fraude, deve descrever a formulação dos produtos, de acordo com o Regulamento Técnico de

Identidade e Qualidade (RTIQ) específico e obedecendo o memorial descritivo aprovado no registro do produto (Brasil, 2017b).

O PAC 13, de rastreabilidade e recolhimento, contempla a descrição detalhada dos procedimentos de rastreabilidade dos produtos, da matéria-prima, dos ingredientes e demais insumos empregados na fabricação, em todas as etapas de produção e distribuição. A indústria também deve ter descrito e implementado um programa de recolhimento de produtos, em caso de não conformidade detectada e que motive o recolhimento (Brasil, 2017b).

O PAC 14, de certificação oficial, deve contemplar a descrição dos procedimentos e requisitos especificados de acordo com o país para o qual a indústria irá exportar os seus produtos (Brasil, 2017b).

O PAC 15, de bem-estar animal, consiste em um elemento de controle obrigatório para estabelecimentos de abate. Na cadeia leiteira, é recomendável a sua implementação, visto que o estresse é um fator determinante para o bem-estar das vacas, a produtividade e a qualidade do leite (Brasil, 2017b).

Os PAC devem incluir monitoramento e ações preventivas e corretivas, além de verificação constante e registros auditáveis de todos esses processos para fins de fiscalização e para controle interno da empresa. Falhas em qualquer procedimento podem propiciar a contaminação dos produtos, acarretando danos aos consumidores e prejuízos para a empresa, seja por recolhimento de produtos, seja por autuações, multas ou até interdições pelo órgão fiscalizador. Assim, os PAC devem ser implementados com responsabilidade e seriedade para minimizar riscos e consequências graves para a toda a cadeia produtiva, incluindo o consumidor final (Benedito Júnior *et al.*, 2019).

Em 2022 foi sancionada a Lei nº 14.515 de 29 de dezembro de 2022 (Brasil, 2022), também conhecida como Lei do Autocontrole. A referida Lei dispõe sobre os programas de autocontrole dos agentes privados e sobre a organização e os procedimentos aplicados pela defesa agropecuária aos agentes das cadeias produtivas do setor agropecuário. A legislação permite que a indústria possa fiscalizar a própria produção de forma a garantir a segurança dos alimentos. A medida vai permitir que o controle de qualidade seja realizado de forma compartilhada entre o Governo e os produtores (Brasil, 2022).

Com o reconhecimento pelo MAPA do uso de sistemas informatizados pelas empresas, há uma abertura para que as indústrias possam investir e modernizar seu

sistema de gestão da qualidade. Segundo Costa *et al.*, (2015) o uso de aplicativos pode auxiliar no controle de processos, de forma mais eficiente, eficaz e rápida, contribuindo para o atendimento aos requisitos impostos pela fiscalização.

3.3 USO DE TECNOLOGIA NA GESTÃO DA QUALIDADE DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Ao longo dos anos, o mercado de lácteos tem apresentado diversas mudanças, como o aumento do consumo pela população e da competitividade entre as indústrias do segmento (Carvalho, 2011). Para a produção de produtos mais seguros e de qualidade, as empresas têm alterado o ambiente da cadeia de produção, investindo mais em tecnologia para garantir maior rapidez e segurança nos processos de gestão (Costa *et al.*, 2015).

A partir do emprego de tecnologia no processo produtivo, surgiu o conceito de Indústria 4.0, que tem por objetivo conectar a produção, as ferramentas e os processos, por meio de sistemas físico-virtual, com a capacidade de operar, coletar dados, interagir entre si e se autocorrigir de maneira autônoma, se necessário (Junior; Saltorato, 2018).

O termo Indústria 4.0 surgiu em 2011, na Feira Anual de Hannover, na Alemanha, como uma estratégia para aumentar a competitividade das indústrias de manufatura alemãs (Hermann *et al.*, 2016). O modelo de Indústria 4.0 tem se espalhado para vários países como Estados Unidos, China e Coreia do Sul (CNI, 2016).

No Brasil, em 2017, foi instituído o Grupo de Trabalho para a Indústria 4.0 (GTI 4.0) com mais de 50 instituições do Governo, empresas e sociedade civil. O grupo foi criado pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) com o intuito de elaborar uma agenda nacional de implementação da Indústria 4.0 no País (CNI, 2017).

Assim, com a difusão das Indústrias 4.0, as empresas têm buscado o uso da tecnologia como um diferencial para se destacarem no mercado. A partir do uso de aplicativos de sistemas integrados de gestão, as indústrias passaram a ter uma ferramenta que possibilita o acesso de forma informatizada a vários dados da empresa e, com isso, a gestão das informações de toda a cadeia de produção (Nguegan Nguegan; Mafini, 2017).

A implementação do SGQ é imprescindível para a sobrevivência das empresas no mercado cada vez mais competitivo. O uso da tecnologia da informação pode auxiliar as indústrias a gerirem, de maneira mais fácil, a qualidade dos produtos em processamento ou acabados (Souza; Wilborn; Kalshne, 2013).

Alguns princípios da Indústria 4.0, que auxiliam na gestão da qualidade das indústrias, são a capacidade de operação, em tempo real, com a possibilidade de tomada de decisões, também de maneira simultânea; a existência de virtualização das fábricas, onde é possível um monitoramento remoto de todos os processos; a possibilidade da descentralização, pois a tomada de decisão poderá ser feita no ambiente virtual, com base nos dados compartilhados; a utilização de *softwares* orientados a serviços especializados para as indústrias (Figura 6) (Santos; Manhães; Lima, 2018).

Figura 6 – Princípios da Indústria 4.0 que auxiliam na gestão da qualidade das indústrias



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

No Brasil, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2016) realizou uma pesquisa com indústrias de diversos segmentos e observou que pouco menos da metade utilizava tecnologia. Assim, verificou-se a necessidade de um incentivo para serem inseridas na Indústria 4.0, como o uso de ferramentas tecnológicas mais acessíveis (CNI, 2016).

A falta de conhecimento dos recursos tecnológicos também é um obstáculo a ser superado, para que as indústrias possam utilizar a tecnologia nos processos produtivos. As empresas desconhecem em quais setores internos podem aplicar a tecnologia, quais as vantagens e como conseguir recursos e incentivos para a inserção de tecnologias e modernização de serviços. Assim, é necessário que as empresas de tecnologia e instituições de pesquisa atuem em cooperação com as indústrias para a ampliação da implementação nesse setor (Becker, 2018).

Apesar da necessidade de mais incentivo do uso da tecnologia na cadeia produtiva dos alimentos, a Indústria 4.0 também tem se inserido aos poucos no campo. Na cadeia produtiva de leite e derivados, algumas propriedades já têm utilizado a ordenha robotizada, capaz de realizar de forma automática todo o processo de ordenha, identificar animais ordenhados, fornecer dados da qualidade do leite, dentre outros (Ohnstad *et al.*, 2012; Akhloufi, 2014).

Outro procedimento de automação nas propriedades rurais consiste na identificação automatizada dos animais por colares eletrônicos, microchip, *transponder* e brincos eletrônicos. Essa tecnologia tem auxiliado na identificação de cio, sendo de extrema importância para aumentar as taxas de concepção. A automação também está presente na limpeza e higienização dos equipamentos da ordenha e tubulação de leite, por meio de limpadores automáticos, de forma a economizar eletricidade, água, produtos e mão de obra (Botega *et al.*, 2008).

Os sensores podem detectar doenças relacionadas à pecuária leiteira em um estágio inicial. Para aumentar ou melhorar a detecção de casos de mastite, os produtores de leite têm investido em sistemas automatizados de coleta de dados baseados em sensores (por exemplo, peso diário do leite produzido, composição, condutividade elétrica, contagem de células somáticas (CCS), presença de sangue e cor do leite). Essas informações podem ser utilizadas em conjunto no diagnóstico de mastite (Sorensen *et al.*, 2016).

Outra forma de utilização dos sensores é monitorar o tempo de ruminação com sensores que monitoram as condições metabólicas, associadas à redução da ingestão de matéria seca e da produção de leite (Soriani *et al.*, 2012), como ocorre na cetose subclínica. Kaufman e outros. (2016) mostraram que vacas diagnosticadas com cetose subclínica após o parto ruminaram menos do que vacas saudáveis antes e depois do parto.

A transformação digital nas indústrias de alimentos começou há mais de 30 anos, com o desenvolvimento de inovações que auxiliaram na redução de custos e contribuíram na otimização da produção de alimentos. Além disso, outros fatores têm influenciado para que as indústrias possam inserir a tecnologia em seus processos, como a pressão cada vez mais crescente de outros países e dos próprios consumidores com relação à preservação ambiental, à redução das emissões de carbono e ao nível de poluição. Além disso, o bem-estar animal e a segurança dos alimentos têm sido muito discutidos. Componentes da Indústria 4.0, por exemplo conectividade, portabilidade, Internet das Coisas, computação em nuvem, automação e inteligência artificial, têm sido muito úteis nas indústrias de alimentos e bebidas. Essas ferramentas se mostraram eficazes e impulsionaram muitas indústrias brasileiras (Batista, 2021).

Porém, segundo um estudo da Conferência Nacional da Indústria (CNI), apenas 1,6% das fábricas instaladas no país se inseriam no cenário de aplicação da tecnologia, no ano de 2016, e a expectativa é que chegue a 21,5% em 2027. Mesmo em passos lentos, é imprescindível que o setor alimentício busque cada vez mais a inserção da tecnologia em seus processos produtivos para se manter no mercado de consumo (CNI, 2016).

Apesar do Brasil ainda caminhar a passos lentos rumo à Indústria 4.0, um novo conceito já está sendo formado: a Indústria 5.0. A Indústria 5.0 consiste em um novo ambiente que reúne máquinas e pessoas interagindo juntas, visando à melhoria e simplificação da vida humana, por meio do uso da tecnologia. Esse novo conceito tem como objetivo a concepção da sociedade do futuro, com a criação de *softwares*, robôs e inteligência artificial. As Indústrias 5.0 e 4.0 apresentam o mesmo objetivo: simplificar processos e trazer benefícios em diversas áreas. Assim, a única diferença entre elas é que a Indústria 5.0 usa a tecnologia a favor do dia a dia das pessoas, e não apenas no ambiente corporativo e industrial (Alvarez-Aros & Bernal-Torres, 2021).

3.3.1 Desenvolvimento de aplicativos para a indústria de laticínios

A utilização de tecnologia que facilite a rotina diária e colabore para a gestão da cadeia alimentícia tem, cada vez mais, ganhado importância neste setor. Por meio do uso de *softwares* e aplicativos as empresas podem produzir alimentos mais seguros, de forma que todo o processamento esteja interligado. Além disso, o uso da

automação e da tecnologia nas indústrias propicia uma redução dos prejuízos, visto que possibilita detectar as não conformidades, minimizando prejuízos na etapa final do processo (Carvalho, 2010). Neste sentido, o desenvolvimento de aplicativos e sistemas de informação de produção para uso específico na indústria de alimentos tem sido cada vez mais necessário para as empresas e tem ganhado importância nos últimos anos (Padilha, 2020).

Para que um aplicativo seja desenvolvido, é necessária a escolha da linguagem de programação a ser utilizada. Diante do crescente uso de tecnologias e aplicativos em diversos dispositivos móveis e computadores, muitos desenvolvedores têm utilizado a linguagem *JavaScript* e, com a Indústria 4.0, essa linguagem deverá ganhar maior relevância (Flanagan, 2011).

JavaScript é uma linguagem leve, de alto nível, orientada a objetos, rica em recursos, amplamente usada em páginas da web para manipulação dinâmica de gráficos, mapas, formulários, matemática, animações, infográficos interativos, dentre outros. Consiste na linguagem dominante para programação do lado do cliente em navegadores da web (Flanagan, 2011). Também é amplamente utilizado no lado do servidor, por meio de ambientes como o *Node.js*, que juntamente com *Hyper Text Markup Language* (HTML) e *Cascading Style Sheet* (CSS), formam o conjunto necessário para a criação de um site completo (Valero, 2019).

O *Node.js*, anunciado em 2009, é uma plataforma que tem chamado a atenção por permitir que programas escritos em *JavaScript* sejam executados fora do navegador, permitindo que aplicações sejam desenvolvidas na mesma linguagem (Valero, 2019).

Os Nodes são amplamente utilizados no desenvolvimento de aplicações web, devido a sua estrutura e funcionamento. A aplicação web é dividida em dois tipos: sites e serviços. As principais partes de uma aplicação web são o *front-end* e o *back-end* (Schroeder e Dos Santos, 2016).

O *Front-end* representa toda a parte visual de um site. O código constrói a interface (de preferência muito amigável). As tecnologias mais usadas para criar sites são HTML e CSS, e *JavaScript* para implementar algumas funcionalidades. O *Back-end* é tudo por trás do aplicativo. Toda a estrutura base do aplicativo pode ser desenvolvida utilizando linguagens de programação como Java, Ruby, Python e PHP. Além disso, as conexões entre os bancos de dados e as informações de carregamento são feitas via *Back-end* (Nodejs, 2018).

3.3.1.1 Especificação de requisitos

Os requisitos de um sistema explicam de maneira detalhada as funcionalidades do aplicativo. De forma geral, os requisitos são descrições do que o sistema deve fazer, os serviços a serem oferecidos e as restrições em seu funcionamento. Os requisitos devem ser definidos para que o *software* possa funcionar com sucesso no ambiente onde será utilizado. Se o processo de engenharia de requisitos não ocorrer de forma adequada, podem surgir muitas falhas no *software* (Goguen, 1996).

Sommerville (2011), divide os requisitos em requisitos de usuário e requisitos de sistema. Os requisitos de usuário explicam quais serviços o sistema deve fornecer a seus usuários e as restrições do aplicativo. Já os requisitos de *software*, descrevem as funções de forma mais detalhada e especificada, além disso, relatam os serviços e as restrições do sistema de maneira bem minuciosa.

Os requisitos de *software* também são classificados em requisitos funcionais e não funcionais. Os requisitos funcionais expressam o comportamento do *software* por meio da especificação das condições de entrada e saída. Também podem explicitar o que o sistema não deve fazer e variam de requisitos gerais até requisitos muito específicos. Os requisitos não funcionais restringem os serviços ou as funções oferecidas pelo sistema e podem estar relacionados a algumas propriedades, como confiabilidade, tempo de resposta e ocupação de área (Kruchten, 2000; Sommerville, 2011). A Figura 7 apresenta um resumo dos requisitos.

Figura 7 – Resumo dos tipos de requisitos

Requisitos de usuário	Requisitos de sistema
Quais serviços o sistema deve fornecer a seus usuários e as restrições do aplicativo.	Descrição das funções de forma mais detalhada e especificada, além disso, também relata os serviços e as restrições do sistema de maneira bem detalhada.
Requisitos funcionais	Requisitos não funcionais
Expressam o comportamento do <i>software</i> por meio da especificação das condições de entrada e saída. Além disso, também podem explicitar o que o sistema não deve fazer e variam de requisitos gerais até requisitos muito específicos.	Restringem os serviços ou as funções oferecidas pelo sistema e podem estar relacionados a algumas propriedades como confiabilidade, tempo de resposta e ocupação de área.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Na engenharia de requisitos um outro termo muito importante é o conceito de *stakeholder*. Um *stakeholder* é uma pessoa ou papel que pode ser afetado pelo sistema. Alguns exemplos de *stakeholders* são o usuário final, assim como qualquer usuário com acesso ao *software*, que pode ser afetado com o uso do sistema (Freeman, 1984).

A definição dos requisitos deve ser descrita em documento denominado Especificação de Requisitos de *Software*, sendo uma declaração do que os desenvolvedores devem implementar. Nesse documento, todos os requisitos do sistema devem estar descritos de forma detalhada, clara e de fácil compreensão (Sommerville, 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO

A programação do aplicativo foi realizada no Departamento de Ciência da Computação, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), localizada na cidade de Juiz de Fora – MG.

Os testes para validação do aplicativo foram realizados em três indústrias, duas de laticínios e uma de produtos congelados, localizadas na cidade na região da Zona da Mata mineira.

4.2 ELABORAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO

A lista de verificação (Anexo I) que compõe um dos módulos do aplicativo foi elaborada com base nas normas e legislações vigentes. As perguntas a serem adicionadas no *checklist* foram definidas com base nos elementos do PAC: (1) Manutenção das instalações e equipamentos; (2) Vestiários, sanitários e barreiras sanitárias; (3) Iluminação; (4) Ventilação; (5) Água de abastecimento; (6) Águas residuais; (7) Controle integrado de pragas; (8) Higiene industrial e operacional; (9) Higiene e hábitos higiênicos; (10) Procedimentos sanitários operacionais (PSO); (11) Controle de matérias-primas, ingredientes e embalagens; (12) Controle de temperaturas; (13) Calibração e aferição dos instrumentos de controle e processo; (14) Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC); (15) Controles laboratoriais e análises; (16) Controle de formulação dos produtos fabricados.

Foi utilizado como base, além da Norma Interna 01/2017 (Brasil, 2017b), o Ofício Circular 07/2009, uma vez que esse documento detalha os requisitos necessários para implementação de cada PAC (Brasil, 2009b).

A lista foi elaborada de forma que seus itens de verificação fossem respondidos como “conforme” (C), para os requisitos em conformidade; “não conforme” (NC), caso os requisitos estivessem com alguma não conformidade; ou “não se aplica” (NA), caso a questão não se enquadrasse à indústria.

De acordo com os percentuais de adequação, após o preenchimento do *checklist*, os estabelecimentos, os setores do laticínio e cada elemento de controle, podem ser classificados em cinco categorias, de acordo com Stangarlin *et al.* (2013), e identificados com cores para facilitar a visualização, conforme disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos estabelecimentos de acordo com os níveis de atendimento à legislação (itens conformes) e a identificação por cores

Percentual de adequação	Classificação	Cor de identificação
90 a 100%	Ótimo	Verde
80 a 89%	Bom	Azul
70 a 79%	Regular	Amarela
0 a 69%	Ruim	Vermelha

Fonte: Adaptado de Stangarlin *et al.* (2013).

Com base na detecção das não conformidades e na classificação de acordo com o risco de contaminação do alimento, é possível analisar a possibilidade de capacitação dos colaboradores com relação aos requisitos que compõem a lista de verificação, como a recepção dos produtos, o armazenamento, a manipulação adequada, a higiene pessoal, a higiene das instalações, móveis, equipamentos e utensílios, promovendo esclarecimentos e garantindo o envolvimento de todos os colaboradores. Dessa forma, será possível trabalhar para minimizar as não conformidades, garantindo a venda de produtos de qualidade e seguros.

4.3 PROGRAMAÇÃO DO APLICATIVO

Para o desenvolvimento do aplicativo empregou-se a linguagem de programação *JavaScript* e *TypeScript*, com divisão em duas etapas: *front-end* e *back-end*. O *front-end* é a interface gráfica do usuário e para auxiliar na construção dessa interface foi utilizado o *Visual Studio Code* como ambiente de desenvolvimento. O *framework* utilizado foi o *ReactNative*. O *back-end* é a estrutura que possibilita a operação do sistema e também foi utilizado o *Visual Studio Code* como ambiente de desenvolvimento e *Insomnia* como ferramenta de entrada de dados para testes. No *back-end* foi utilizado o *Node.js* como *framework* de desenvolvimento, o *Express* como servidor e o *MySQL* como banco de dados. O Quadro 2 apresenta um resumo dos recursos usados no *front-end* e no *back-end*.

Quadro 2 – Resumo dos recursos usados no *front-end* e *back-end* para o desenvolvimento do aplicativo

<i>Front-end</i>	<i>Back-end</i>
Interface gráfica do usuário	Possibilita a operação do sistema
Ambiente de desenvolvimento: <i>Visual Studio Code</i>	Ambiente de desenvolvimento: <i>Visual Studio Code</i>
Framework = <i>ReactNative</i>	Ferramenta de entrada de dados para testes: <i>Insomnia</i>
	Framework: Node.js
	Servidor: Express
	Banco de dados: MySQL

Fonte: elaborado pela autora (2023).

Durante o desenvolvimento do aplicativo também foram definidos os requisitos a serem implementados no *software* em um documento de Especificação de Requisitos de *Software* que se encontra no Anexo II. Além disso, foi desenvolvido um documento de especificação de cenário utilizando a teoria da ação, conforme Anexo III.

4.3.1 Módulos do aplicativo

Os módulos que compõem o aplicativo foram definidos em função da necessidade da indústria de laticínios em gerir suas atividades diárias. Assim, os módulos foram divididos em (1) *Checklist*, Relatório de Não Conformidades (RNC) e plano de ação; (2) Controle de calibração e; (3) Controle de estoque.

4.4 TESTE *IN LOCO*

Finalizado o desenvolvimento do aplicativo, foi realizado um teste *in loco*, em cada uma das três indústrias, a fim de verificar a qualidade dos dados gerados, bem como se a ferramenta atende às necessidades das empresas.

Para o teste, o aplicativo foi instalado em celulares com sistema operacional Android, por meio de um link enviado aos usuários. Após a instalação do aplicativo,

os usuários tiveram acesso ao sistema por meio de um *login* que consiste no nome de usuário “admin” e senha “admin” para que fossem iniciados os testes das funcionalidades.

Foi verificada a utilidade do aplicativo, por meio de um questionário de satisfação (Anexo IV), enviado para as pessoas que participaram do teste, para que relatassem as impressões durante o uso e dessem sugestões de melhorias. Os testes do aplicativo foram realizados por seis usuários das três indústrias, porém, foi considerado um questionário de satisfação para cada indústria.

Após a finalização do teste, verificação de sua funcionalidade e análise dos relatórios gerados, foram realizados os ajustes finais para que o aplicativo possa ser utilizado e auxiliar as indústrias na gestão da qualidade.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo humanos e registrado na Plataforma Brasil, por meio do número 58780522.0.0000.5147.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 APLICATIVO

5.1.1 Nome e Logomarca

Ao longo do desenvolvimento do aplicativo, foram cogitados diversos nomes para o aplicativo, sempre realizando consultas à base de dados, disponíveis no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), para garantir que não seria um nome registrado.

O nome SAFE+ relaciona-se diretamente ao objetivo do aplicativo de auxiliar as indústrias de alimentos no gerenciamento de processos de gestão da qualidade. Assim, *safe*, que significa “seguro” em inglês, também faz referência à Segurança de Alimentos ou *Food Safety*, que está relacionado à garantia da inocuidade, bem como da qualidade dos produtos e dos processos. O símbolo “+” complementa o nome em seu sentido literal, ou seja, relacionado ao intuito de tornar os produtos “mais seguros”.

Após a criação do nome do aplicativo, foi realizado o processo de desenvolvimento da logomarca pela Diretoria de Imagem Institucional da UFJF (Figura 8). Para o desenvolvimento da logomarca, foram utilizados elementos de gotas de leite remetendo à área de laticínios. Além disso, a imagem faz o contorno da letra “S” que remete ao nome do aplicativo.

Figura 8 – Logomarca do aplicativo e suas variações



Fonte: Diretoria de Imagem Institucional da UFJF (2023).

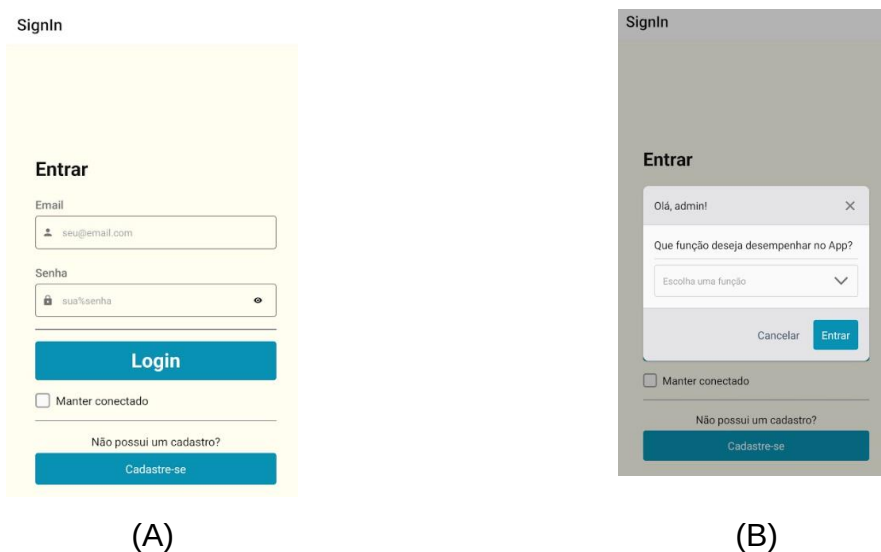
Outro quesito importante do desenvolvimento do aplicativo foi o registro da ferramenta no INPI, realizado com auxílio do Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia (CRITT) da UFJF.

5.1.2 Funcionalidades do aplicativo Safe+

O aplicativo Safe+ foi desenvolvido com o objetivo de facilitar a gestão da qualidade pelas indústrias de alimentos. Assim, a ferramenta possui três módulos: *checklist*, relatório de não conformidades e plano de ação; controle de calibração e controle de estoque.

A Figura 9 apresenta as telas de *login* e de seleção de função do usuário do aplicativo.

Figura 9 – Tela de *login* do aplicativo (A) e de seleção de função do usuário do aplicativo (B)



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

O aplicativo foi programado para que cada usuário tenha níveis de acesso diferentes, conforme cadastro feito pela indústria. Assim, o profissional terá acesso aos dados pertinentes à função desempenhada. Dessa forma, além do uso por colaboradores da indústria, também poderá ser feito por consultores e pelos auditores fiscais, com acesso limitado aos dados, a ser definido pelo estabelecimento.

O cadastro do usuário pode ser realizado no próprio aplicativo, de acordo com a sua função, conforme Figura 10.

Figura 10 – Telas de cadastro de usuário (A) e de cadastro de função (B)

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface, labeled (A) and (B).

Screen (A) is titled 'Cadastro de Usuario' and features a yellow background. It contains several input fields for user registration: 'Nome' (with placeholder 'Seu nome'), 'Email' (with placeholder 'Seu Email'), 'Telefone' (with placeholder 'Seu Telefone'), 'CPF' (with placeholder 'Seu CPF'), 'Senha' (with placeholder 'Sua Senha' and a toggle for visibility), and 'Confirme sua senha' (with placeholder 'Confirme sua senha' and a toggle for visibility). At the bottom, there are two blue buttons: 'Anterior' and 'Proximo'.

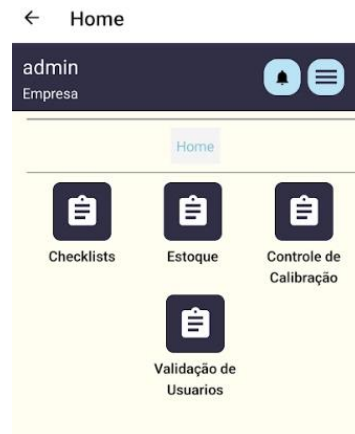
Screen (B) is also titled 'Cadastro de Usuario' but has a grey background and is titled 'Cadastro de função'. It features a dropdown menu with the placeholder 'Escolha uma função'. Below the dropdown, a list of functions is displayed: 'Auditor Fiscal(Física)', 'Responsável Técnico(Física)', 'Responsável Técnico(Jurídica)', 'Consultoria(Física)', and 'Consultoria(Jurídica)'.

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Conforme a Figura 10 (B), os usuários poderão ser cadastrados de acordo com a função que desempenham: Auditor Fiscal; Responsável Técnico (que pode ser pessoa física ou jurídica) e Consultoria (que pode ser pessoa física ou jurídica). Como forma de identificação do usuário em cada função, as pessoas físicas serão identificadas por Cadastro de Pessoa Física (CPF); as pessoas jurídicas serão identificadas por Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ); o Auditor Fiscal será identificado com a matrícula do cargo.

Após o cadastro, o usuário terá acesso à tela inicial conforme Figura 11

Figura 11 – Tela inicial do aplicativo após o cadastro ou *login*



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

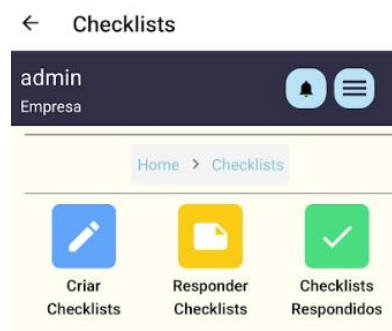
Na tela inicial, estão elencados os seguintes módulos do aplicativo: “*Checklists*”, “*Estoque*” e “*Controle de calibração*”. O módulo de “*validação de usuários*” é utilizado para que a indústria possa analisar o cadastro realizado e autorizar o uso do aplicativo.

5.1.3 *Checklist*, relatório de não conformidades (RNC) e plano de ação

O módulo de *checklist* foi elaborado de forma a avaliar de maneira rápida as não conformidades presentes no estabelecimento e propor, de maneira rápida um plano de ação para cada não conformidade. Esse módulo é composto pela lista de verificação, pelo relatório de não conformidades (RNC) e pelo plano de ação.

A Figura 12 mostra a tela inicial do módulo de *checklist*, o qual é dividido nos seguintes ícones: criar *checklist*; responder *checklists*; e *checklists* respondidos.

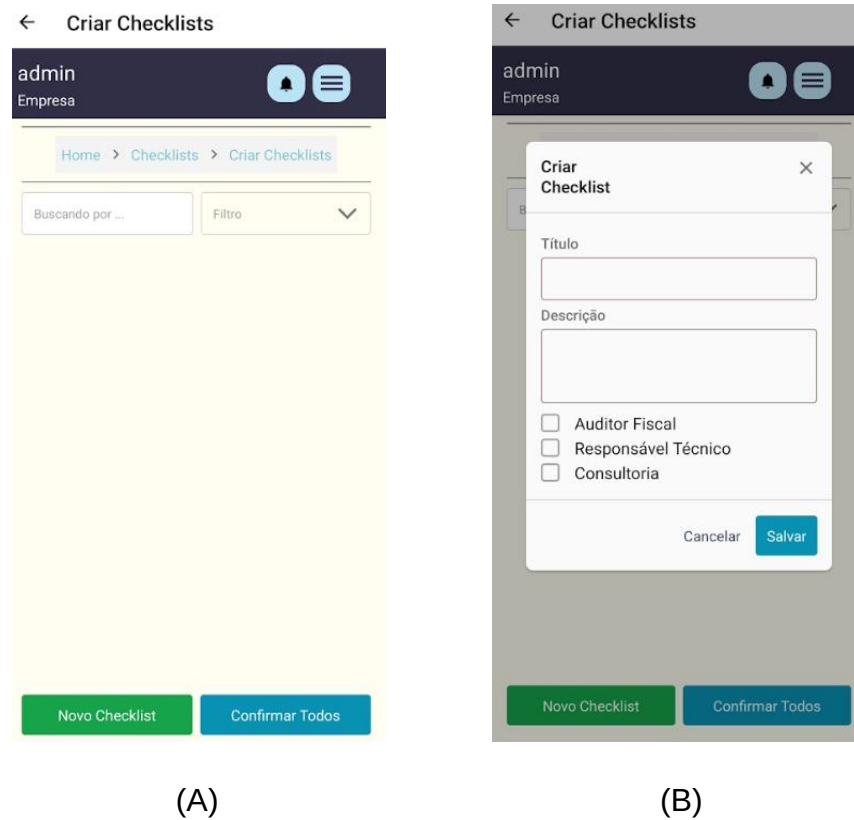
Figura 12 – Tela inicial do módulo de *Checklist*



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

No ícone “Criar *checklists*”, o usuário poderá criar o seu próprio *checklist*, conforme a Figura 13.

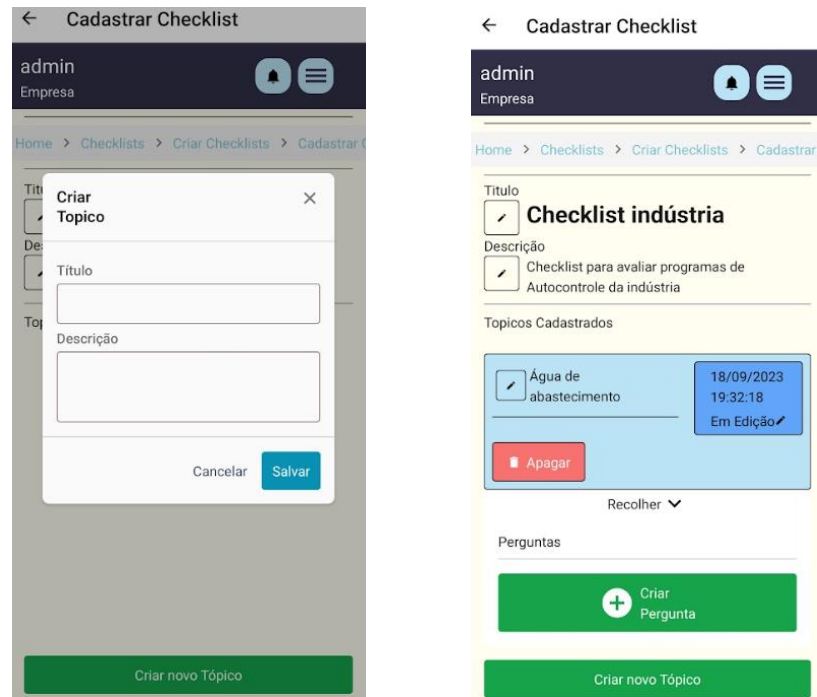
Figura 13 – Tela inicial ícone “Criar *checklists*” (A) e Tela de criação de *checklist* (B)



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Ao criar um *checklist*, inicialmente deverá ser determinado um título, a descrição (opcional) e qual tipo de usuário pode ter acesso (Auditor Fiscal, Responsável Técnico ou Consultoria), podendo ser marcado apenas um dos tipos de usuários, ou todos que se fizerem necessários. Posteriormente, poderão ser inseridos tópicos que identificarão o teor das perguntas (Figura 14).

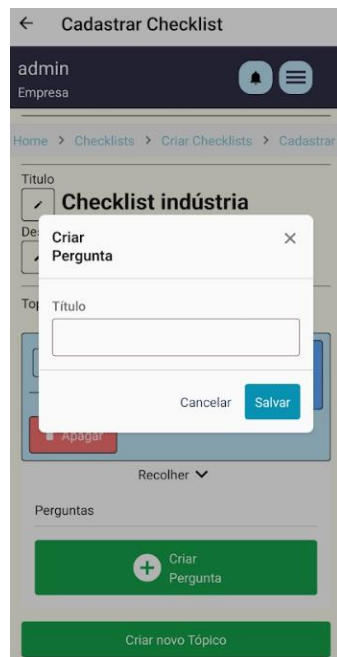
Figura 14 – Tela de criação de tópico (A) e tela de tópico criado (água de abastecimento) com opção de inserir perguntas dentro do tópico



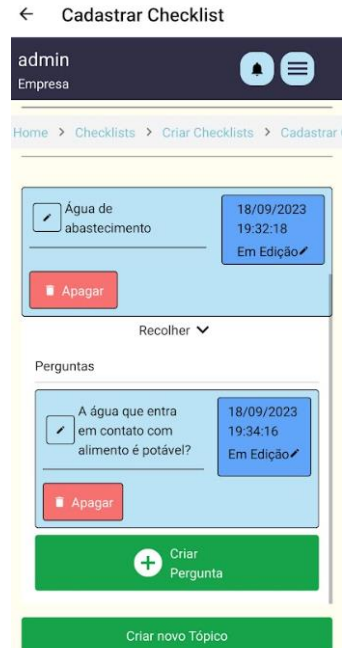
Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Em cada tópico serão inseridas perguntas que poderão ser respondidas com as seguintes respostas: conforme (C), não conforme (NC) ou não se aplica (NA), conforme demonstrado na Figura 15.

Figura 15 – Tela de criação da pergunta (A) e tela com pergunta criada dentro do tópico (água de abastecimento) (B)



(A)



(B)

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Após a inserção dos tópicos e perguntas, a criação do *checklist* poderá ser concluída ao clicar em “confirmar todos”. Poderá ser criado mais de um *checklist*. Caso um *checklist* não seja utilizado no momento é possível mantê-lo desativado, conforme apresentado na Figura 16.

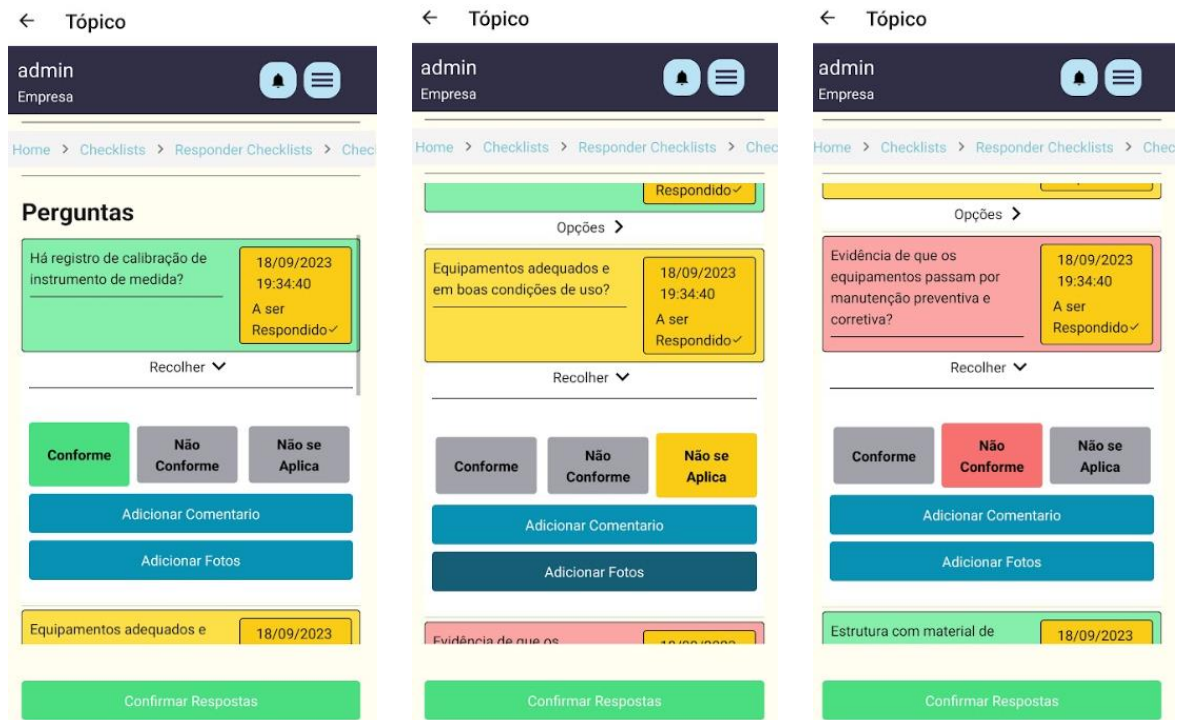
Figura 16 – Tela de confirmação de *checklists*

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Para o teste do aplicativo, foi feita uma lista de verificação que funcionará como um *checklist* padrão. A lista de verificação elaborada neste trabalho está apresentada no Anexo I.

Conforme a Figura 17, o *checklist* é composto pelas perguntas, que podem ser respondidas como “conforme”, “não conforme” ou “não se aplica”, um campo para observações (“inserir comentários”) e outro para adição de fotos (“inserir imagens”) de não conformidades. As fotos podem ser colocadas quando o item do *checklist* apresentar não conformidade, ou a critério de quem estiver respondendo.

Figura 17 – Telas com perguntas sendo respondidas por “conforme” (A), “não se aplica” (B) e “não conforme” (C)



(A)

(B)

(C)

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Para que o aplicativo seja mais dinâmico, o *layout* é interativo, indicando com clareza as não conformidades, facilitando sua identificação e agilizando a visualização no relatório. Dessa forma, quando a indústria está “conforme” para determinado requisito, o ícone e a caixa onde a pergunta se encontra ficam verdes; quando “não se aplica” fica amarelo e quando está “não conforme” fica vermelho (Figura 17).

O aplicativo não permite que o checklist seja concluído se estiver faltando alguma pergunta para ser respondida. Após o preenchimento do *checklist*, e a sua conclusão, ele será encaminhado para o ícone *checklists* respondidos. Nesse momento, o usuário pode inserir um plano de ação que contém dados como: ação corretiva; responsável por implementar a ação corretiva e o prazo para a resolução do problema, conforme a Figura 18.

Benedito Júnior (2017) estudou a associação entre as condições higiênico-sanitárias de indústrias de laticínios e o nível de adequação na implementação de PAC. Como resultados, o autor evidenciou que a lista de verificação elaborada no trabalho pode ser uma boa ferramenta para que órgãos de fiscalização e as indústrias avaliem o nível de adequação dos PAC. Dentre as 15 indústrias de laticínios, registradas no SIF, avaliadas pelo trabalho, 60% foram classificadas como “péssimo” (0 a 19% de adequação) e 40% como “ruim” (20 a 49% de adequação), utilizando os critérios descritos por Stangarlin *et al.* (2013).

Santos e Hoffmann (2010) avaliaram as boas práticas de fabricação em linha de processamento de queijos Minas frescal e ricota e demonstraram que os *checklists* são ferramentas importantes e muito utilizadas para avaliar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos produtores de alimentos. Por meio dos índices de conformidades e não conformidades foi possível avaliar a situação dos estabelecimentos e propor melhorias.

5.1.4 Controle de calibração

O módulo de controle de calibração auxilia as indústrias no controle de calibração dos diversos instrumentos, que necessitam ser calibrados constantemente. Assim, o módulo proporciona melhor visualização dos instrumentos que precisam ser calibrados com urgência. Para isso, os instrumentos devem ser cadastrados no aplicativo com os dados de calibração e os dados da empresa responsável pelo serviço. Além disso, para facilitar o controle, serão acionados lembretes que indiquem quais instrumentos e equipamentos estão com calibração próxima do vencimento. A Figura 19 mostra a tela inicial do módulo de calibração de instrumentos.

Figura 19 – Tela inicial do módulo de calibração de instrumentos



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

O módulo de calibração de instrumentos é dividido nos seguintes tópicos: instrumentos ativos; instrumentos inativos; e adicionar instrumento.

O tópico de instrumentos ativos mostra os instrumentos cadastrados no aplicativo que estão em uso na indústria. Os instrumentos são cadastrados no aplicativo manualmente. Além disso, na tela do aplicativo é possível ver o *status* dos instrumentos que serão definidos como: “dentro do prazo”; “próximo da calibração” e; “atrasado”, conforme a data de validade da calibração. Para instrumentos com data de calibração próxima de vencer e calibração atrasada, será emitido um lembrete no aplicativo para advertir sobre a necessidade de calibração desses instrumentos. A Figura 20 mostra a tela inicial dos instrumentos ativos cadastrados com os respectivos *status*.

Figura 20 – Tela inicial dos instrumentos ativos cadastrados

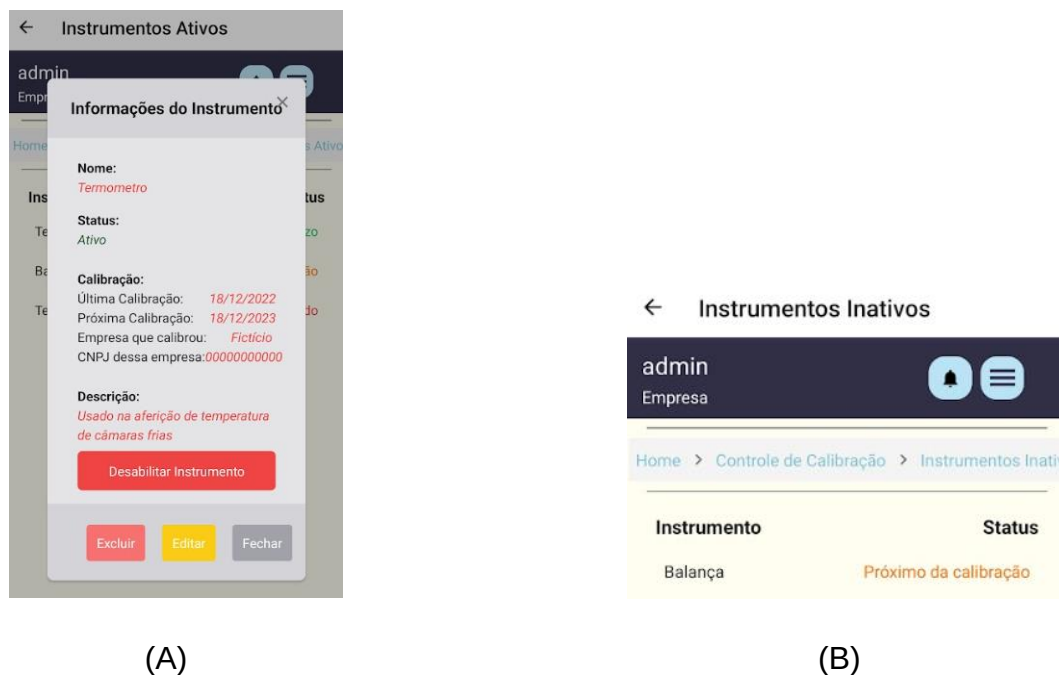


Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Conforme a indústria for substituindo os instrumentos da empresa, os equipamentos cadastrados no aplicativo podem ser excluídos, e outros adicionados. Além disso, os equipamentos devem passar constantemente por manutenção, tanto

preventiva quanto corretiva. Assim, os instrumentos que não estiverem em uso por motivos de manutenção podem ser desabilitados, sendo possível a habilitação dos mesmos instrumentos quando voltarem ao uso. A Figura 21 mostra a tela do módulo de calibração, em que os equipamentos podem ser desabilitados ou excluídos.

Figura 21 – Tela do módulo de calibração para desabilitar, excluir e editar informações do instrumento cadastrado (A) e tela do módulo de calibração de instrumentos inativos (B)



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

O tópico “adicionar instrumento” é utilizado para cadastrar todos os equipamentos da indústria que precisam passar por calibração. Para cadastrar um novo instrumento são necessários os seguintes dados: nome; descrição; código de identificação; data da última calibração; data da próxima calibração; empresa que fez a calibração e; CNPJ da empresa que fez a calibração. A Figura 22 mostra a tela do módulo de calibração no tópico de adicionar novo instrumento.

Figura 22 – Tela do módulo de calibração no tópico de adicionar novo instrumento

A imagem mostra a interface de um aplicativo móvel. No topo, há uma barra de navegação com o título 'Controle de Calibração' e um ícone de seta para trás. Abaixo, uma modal box intitulada 'Adicionar Novo Instrumento' com um ícone de fechar (X) no canto superior direito. O formulário dentro da modal possui os seguintes campos: 'Nome' (com o placeholder 'Digite o nome'), 'Descrição' (com o placeholder 'Digite a descrição'), 'Código de Identificação' (com o placeholder 'Digite o código de identificação'), 'Data da Última Calibração' (com um botão 'Selecionar data'), 'Data da Próxima Calibração' (com um botão 'Selecionar data'), 'Empresa que fez a calibração' (com o placeholder 'Digite o nome da empresa') e 'CNPJ da empresa que calibrou' (com o placeholder 'Digite o CNPJ da empresa'). Na base da modal, há dois botões: 'Salvar' em verde e 'Cancelar' em vermelho.

Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Silva e Correia (2009) relataram a importância das boas práticas na indústria de alimentos e que os instrumentos utilizados em laboratório e balanças devem ser calibrados periodicamente e registrados como forma de controle.

Viegas *et al.* (2020) constataram, em uma indústria de embutidos do noroeste do Rio Grande do Sul, que haviam problemas relacionados à implantação de controle de temperatura dos equipamentos de refrigeração e à aquisição e calibração de termômetros. As não conformidades foram devidas ao desconhecimento dos proprietários e à dificuldade de acesso a empresas que prestam serviço de calibração na região. Assim, um controle efetivo da calibração dos equipamentos é muito importante para garantir uma adequada gestão da qualidade para o estabelecimento.

Benedito Júnior (2017), em um estudo no Sul de Minas Gerais, observou que todos os 15 laticínios avaliados apresentaram inadequações com relação à calibração e aferição de instrumentos utilizados no processamento, sendo uma situação preocupante, pois é um dos requisitos básicos a serem implementados pelas indústrias.

5.1.5 Controle de estoque

O módulo de controle de estoque foi desenvolvido com o intuito de auxiliar as indústrias no controle do recebimento de produtos, de forma a ter um monitoramento

da validade dos produtos estocados, informar o lote, a data de recebimento e o fornecedor, caso seja necessária alguma devolução ou a troca de produto. Além disso, por meio do controle de estoque, é possível organizar melhor as compras, possibilitando a negociação de melhores preços, evitando um estoque muito cheio e facilitando a sua organização.

O controle de estoque pode ser dividido em categorias como, por exemplo: estoque de ingredientes; embalagens, demais insumos da produção; produtos químicos, dentre outros. Conforme a Figura 23, que demonstra a tela inicial do módulo de controle de estoque, o produto cadastrado poderá ser pesquisado no ícone filtrar. Além disso, é possível inserir várias categorias, por meio do botão adicionar categoria.

Figura 23 – Tela inicial do módulo de controle de estoque



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

O controle da validade dos ingredientes e demais insumos perecíveis é importante, principalmente, para que não haja produtos vencidos no estoque, o que pode configurar uma infração e para que esses produtos não sejam empregados na fabricação dos derivados, o que pode representar um risco à saúde do consumidor (Brasil, 2017b). O aplicativo também informa, por meio de lembretes, se algum produto está próximo do vencimento, permitindo uma programação e uso antes que sua

validade expire, de forma a evitar a perda de produtos e prejuízos para o estabelecimento.

Depois de criadas as categorias, os produtos poderão ser cadastrados de acordo com sua categorização. Para fazer o cadastro do item, deverão ser preenchidos os seguintes dados: nome do item; fornecedor; lote ou data de fabricação; quantidade; data de validade; e descrição (Figura 24).

Figura 24 – Tela do módulo de controle de estoque para cadastro de itens recebidos



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

O estabelecimento poderá cadastrar os produtos para automatizar o controle de estoque. Após o cadastro do item, será possível visualizar a validade de cada produto de forma a facilitar que não tenham produtos vencidos no estoque. Além disso, é possível obter uma visualização clara dos produtos que estão próximos do vencimento, ou que já estejam vencidos. Outro fator importante é que, por meio dos dados de lote ou data de fabricação, será possível a indústria verificar algum problema no lote de algum produto recebido e acionar o fornecedor solicitando devolução ou a troca, auxiliando também a rastreabilidade. A Figura 25 mostra a tela do módulo de controle de estoque com os itens cadastrados.

Figura 25 – Tela do módulo de controle de estoque com os itens já cadastrados



Fonte: Elaborado pela equipe do projeto de pesquisa (2022).

Martelli e Dandaro (2015) relataram que o planejamento e a gestão de estoque são de suma importância para o desenvolvimento de uma empresa, visto que falhas acarretam perdas de lucratividade. Além disso, os autores evidenciaram que as empresas podem apresentar maior rentabilidade e fornecer melhores produtos a seus clientes ao utilizarem um método adequado de controle de estoque. Atualmente, por meio de sistemas informatizados é possível um adequado controle do estoque.

De Sousa (2018) realizou um estudo no qual avaliou a sistematização do processo de controle de estoques e transporte de perecíveis lácteos. O estudo foi realizado em uma cooperativa em Maranguape – CE. De acordo com os dados obtidos foi verificado não havia uma ferramenta gerencial para controle de estoque do leite UHT, demonstrando que o controle era limitado e que havia restrições de investimentos nessa área. O autor sugeriu a implantação de um sistema informatizado para o controle de estoque, de forma a obter melhor controle de entrada e da saída de produtos, além da redução de prejuízos.

Pessoa e Loos (2016) avaliaram o uso de planilhas para controle de estoques em uma empresa do ramo de alimentos e elaboraram uma planilha personalizada para um adequado controle de estoque, indicando os produtos com data de vencimento próxima e produtos com baixo estoque. Assim, por meio desses recursos foi possível

melhorar o controle de estoque da empresa refletindo em um melhor faturamento, recebimento e fluxo de caixa contínuo.

5.2 TESTES DO APLICATIVO NAS INDÚSTRIAS

A tabela 2 apresenta um resumo das respostas dos usuários das indústrias participantes dos testes.

Tabela 2 - Respostas das indústrias participantes dos testes

Pergunta	Indústria 1	Indústria 2	Indústria 3
Qual avaliação você daria com relação a facilidade de uso do aplicativo?	Bom	Ótimo	Ótimo
Você acredita que o aplicativo possa te ajudar na gestão da qualidade na indústria?	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Se o aplicativo for comercializado a um valor acessível você teria interesse em adquiri-lo (ou você estimularia a sua aquisição pela indústria)?	Concordo	Concordo totalmente	Concordo totalmente
O que te impediria de adquirir o aplicativo?	Custo	Custo	Dificuldade de uso da tecnologia
Qual o principal fator que levaria você a adquirir esse aplicativo?	Segurança dos dados armazenados e redução do papel	Facilidade de uso	Maior e mais rápido controle da qualidade
Você acredita que com o uso do aplicativo o controle da qualidade na indústria possa ser mais ágil e fácil?	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Todas as funcionalidades e instruções do aplicativo são fáceis de entender?	Concordo	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Você acredita que a utilização do aplicativo pode ajudar na diminuição do uso de papel na indústria?	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Você acredita que a utilização do aplicativo pode reduzir o tempo de tomada de decisões e a realização de ações corretivas na indústria?	Concordo	Concordo totalmente	Concordo totalmente
Você acredita que os dados estão seguros no aplicativo?	Concordo	Concordo totalmente	Concordo
Você indicaria o aplicativo para outros profissionais/indústrias?	Concordo totalmente	Concordo totalmente	Concordo totalmente

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Apesar da dificuldade inicial em utilizar o aplicativo, todos os avaliadores concordaram que o aplicativo pode ajudar na gestão da qualidade na indústria. Vale ressaltar que o tempo de interação do aplicativo não foi muito longo, mas com o uso no dia a dia os usuários podem ter maior afinidade com o aplicativo, de forma a ter mais facilidade com relação ao uso.

Foi solicitado aos participantes dos testes que descrevessem os principais pontos positivos e negativos verificados durante o uso do aplicativo. Foram relatados como pontos positivos a facilidade de uso do aplicativo, uma vez que ele é bem intuitivo. Além disso, da organização das categorias e informações, que permitem um bom controle de qualidade dentro da indústria, bem como controle de calibração e de produtos de estoque.

Como pontos negativos, os participantes relataram que o aplicativo apresentou *bugs* e alguns travamentos durante os testes. Porém, como a ferramenta é um protótipo e se tratava dos primeiros testes, era esperado que ocorressem algumas instabilidades a serem resolvidas. Mas, apesar das instabilidades, foi possível concluir os testes por completo. Outra questão apontada foi o fato de que o teste foi realizado com o *checklist* padrão.

Como a lista de verificação não era adaptada para cada empresa que participou do teste, as particularidades das indústrias dificultaram um pouco o registro de algumas informações. No entanto, considerando que o aplicativo possibilita a inserção de *checklists* específicos, seu uso posterior poderá ser adaptado para cada estilo de empresa, e esses problemas não serão visualizados futuramente.

Marchi *et al.* (2023) estudaram sobre o desenvolvimento e aplicabilidade de sistema informatizado no registro de dados de monitoramentos referentes aos planos de ação de PAC. A ferramenta foi utilizada por 12 empresas, como abatedouros frigoríficos de bovinos, suínos e ovinos, unidades de beneficiamento de carne e produtos cárneos e entrepostos de produtos de origem animal. Como resultados, foi possível observar melhorias após o uso da ferramenta, como a redução do espaço físico de armazenagem de documentos impressos; maior número de não conformidades avaliadas no sistema, em comparação ao uso do papel, gerando mais ações corretivas e maior controle dos processos.

Segundo Campelo (2019), o desenvolvimento de um aplicativo para armazenamento de informação documentada, referente às BPF de alimentos,

demonstrou que o protótipo foi bastante útil, de fácil aprendizado e com 88,23% dos resultados satisfatórios, com base na avaliação dos usuários.

Watson (2022) desenvolveu um aplicativo para implantação e acompanhamento das BPF em Queijarias artesanais. Apesar do aplicativo não ter sido validado em uma queijaria artesanal, a avaliação simulada apresentou resultados satisfatórios, levando em consideração os requisitos funcionais e não funcionais do sistema e a modelagem desenvolvida. O aplicativo se mostrou um sistema simples e intuitivo, fácil de ser gerenciado e abastecido com informações, apresentando potencial para uso nas indústrias de alimentos.

Rodrigues *et al.* (2023) desenvolveram um sistema mobile para melhoria contínua da qualidade e processos na indústria de alimentos. Os autores observaram que o sistema permitiu a aquisição, o tratamento e a extração de dados, além da realização de análises de indicadores de alimentos. O sistema também foi capaz de gerar uma biblioteca de dados, reduzindo a quantidade de papel e ajudando na promoção da sustentabilidade ambiental.

Outro estudo sobre a implementação de ferramentas para gestão da qualidade e segurança de alimentos em unidades de alimentação e nutrição, observou vários benefícios imediatos de uso da tecnologia. Dentre eles, a redução no volume de relatórios impressos; a melhoria na comunicação sobre metas e desempenho dos fornecedores; a agilidade na compilação de dados; a visão integrada dos indicadores de qualidade e o monitoramento de fornecedores, entre outras vantagens (Hermes; Tramontini; Martins, 2007).

Flesch (2022) estudou uma solução tecnológica na implantação de PAC em uma indústria de alimentos, com a finalidade de resolver problemas relacionados à gestão documental e ações a serem tomadas frente às não conformidades. Os resultados mostraram que os desvios resolvidos com o aplicativo, durante os três meses de pesquisa, foram 79% maiores do que da forma convencional e que o uso da tecnologia proporcionou economia de cinco horas somente nos descritivos das ações corretivas das não conformidades. Assim, foi constatada a superioridade da tecnologia e o quanto o *software* pode auxiliar as indústrias de alimentos a tomarem decisões mais rápidas e resolverem de forma ágil as não conformidades.

Também foi questionado se o aplicativo apresentou alguma instabilidade durante o uso como travamentos, mensagens de erro, dentre outros. Como respostas, os participantes relataram que houve alguns travamentos e dificuldades no momento

de escrever as descrições, pois o teclado do celular se apresentava na frente do campo de descrição, o que impossibilitava a visualização da escrita. Mas como vantagem, era possível alterar com facilidade qualquer erro de digitação.

Apesar disso, não foi apresentado problema na realização do *download* nos dispositivos Android e instalação do aplicativo, sendo realizados de forma fácil e sem intercorrências. Porém, nos dispositivos IOS não foi possível a instalação do aplicativo, sendo um ponto negativo a ser considerado e ajustado.

Por fim, os participantes foram estimulados a deixarem sugestões de melhorias, elogios e críticas. Os avaliadores responderam que, atualmente, utilizar a tecnologia é uma chave importante para o sucesso profissional. Logo, o uso do aplicativo na rotina da fábrica pode ser muito útil e proveitoso, economizando não somente papel, mas, também, tornando mais rápido e eficiente o controle de qualidade. Além disso, com relação ao *checklist*, os participantes relataram que algumas perguntas poderiam ser elaboradas de forma mais direta e que as perguntas poderiam ser divididas por setores, ao invés de serem divididas por elemento de controle.

5.3 AJUSTES NECESSÁRIOS

Apesar do aplicativo ter recebido respostas satisfatórias pelos usuários, por ser um protótipo, foi avaliada a necessidade de melhorias para se tornar um aplicativo mais completo.

Com relação à instalação do aplicativo, só é possível realizar *download* em celulares Android. Porém, observa-se a necessidade do uso do aplicativo também em celulares IOS e também o uso em outros dispositivos como tablet e computador.

Com relação ao *login*, foram evidenciadas necessidades de melhorias com relação ao usuário se manter logado, visto que algumas vezes ao sair do aplicativo e retornar à ferramenta o *login* não ficava salvo e era necessário fazer um novo *login*. Além disso, há necessidades de melhorias com relação ao *layout* e *design* do aplicativo.

Com relação ao relatório de não conformidades, o *layout* do relatório necessita de melhorias, passando por uma modernização e melhorias de *design*. Além disso, em cada pergunta não conforme há apenas a opção de adicionar um plano de ação. Assim, seria importante ter a opção de adicionar mais de um plano de ação para a mesma pergunta. Como melhorias futuras, foi pensado na possibilidade da geração

de uma planilha com prazos de vencimento indicando prazos vencidos, próximos do vencimento e dentro do prazo, de forma a ter um controle melhor das não conformidades que precisam de prioridade para serem resolvidas.

No módulo de controle de estoque, foi observada a necessidade de melhorias como a geração de um relatório com os produtos registrados e as informações de fornecedor, lote ou data de fabricação e validade. Além disso, o relatório seria importante para indicar se os produtos no estoque estão vencidos, próximos do vencimento ou dentro do prazo, proporcionando um controle melhor do estoque e reduzindo o risco de prejuízo. Também precisa ser implementado no sistema uma forma de notificar os produtos com data de validade prestes a vencer.

No módulo de controle de calibração, foi evidenciada a necessidade de geração de um relatório com os instrumentos registrados, de forma a ter um controle melhor dos instrumentos que necessitam de calibração. Além disso, ainda precisa ser implementado no sistema uma forma de notificar os instrumentos com data de calibração prestes a vencer.

6 CONCLUSÃO

Apesar de atualmente existirem diferentes aplicativos de gestão da qualidade, um diferencial da presente proposta é a especificidade para a área de laticínios e a possibilidade de uso concomitante pelo controle de qualidade, pela fiscalização e por uma consultoria terceirizada, caso seja necessária.

Foi elaborada uma lista de verificação, com base na Norma Interna nº 1 de 2017, que se mostrou, durante os testes, uma ferramenta muito útil para a avaliação das indústrias de laticínios. O usuário poderá inserir as perguntas da lista de verificação, assim como criar uma nova lista de verificação e adaptá-la de acordo com a necessidade de cada empresa.

O aplicativo apresentou avaliações satisfatórias com relação à facilidade de uso e à organização de categorias e informações. Além disso, houve avaliações satisfatórias também com relação ao interesse de aquisição do produto caso seja comercializado, além das funcionalidades e instruções do aplicativo serem fáceis de serem entendidas. Todas as indústrias concordaram que o uso do aplicativo pode auxiliar para que o controle de qualidade seja mais ágil e fácil, além de reduzir a quantidade de papel utilizada atualmente, e afirmaram que o indicariam para outros profissionais e empresas.

Entretanto, o aplicativo apresentou como pontos negativos algumas instabilidades durante os testes, o funcionamento apenas com internet e a instalação do aplicativo sendo possível apenas em dispositivos Android. Mas vale ressaltar que o aplicativo ainda é um protótipo e os pontos negativos apresentados são importantes para que possam ser feitas melhorias no aplicativo.

Apesar das limitações evidenciadas durante os testes, o aplicativo apresentou avaliação final positiva perante os usuários. Assim, a ferramenta pode ser muito útil para garantir melhorias no controle e monitoramento nos laticínios e, consequentemente, possibilitar a oferta de produtos seguros e de qualidade para os consumidores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível observar, com base nos resultados do presente trabalho e dos dados disponíveis na literatura, que o uso da tecnologia para gestão da qualidade em indústrias de alimentos pode ser um investimento vantajoso e que têm aumentado o número de estudos nos últimos anos. Entretanto, apesar da Indústria 4.0 estar sendo inserida nas indústrias de laticínios, as pequenas e médias empresas ainda apresentam dificuldades com relação à inserção da tecnologia no controle de qualidade. Assim, o aplicativo desenvolvido pode ser uma ferramenta acessível e de custo reduzido para que os pequenos e médios empresários do ramo laticinista possam usufruir de uma ferramenta de gestão da qualidade.

É importante ressaltar que, embora o aplicativo tenha sido proposto para uso na área de laticínios, o objetivo é que ele possa ser empregado em qualquer indústrias de alimentos, uma vez que é possível a inserção de *checklists* específicos. Dessa forma, outros órgãos de fiscalização, além daqueles relacionados à inspeção de produtos de origem animal, também poderiam se beneficiar, como as vigilâncias sanitárias. Assim, poderiam utilizar um *checklist* próprio para fazer suas auditorias e acompanhar o plano de ação de cada não conformidade.

Além disso, a Lei do Autocontrole, aprovada no final de 2022, exige que as indústrias contratem agentes privados, regulados pela legislação, que desenvolverão os PAC com o objetivo de garantir a inocuidade, a qualidade e a segurança dos produtos. Os agentes privados deverão garantir a implantação, a manutenção, o monitoramento e a verificação dos PAC. Diante da previsão de aumento da demanda, uso de um aplicativo de gestão da qualidade pode auxiliar as empresas de consultoria a terem um maior controle dos autocontroles das indústrias, beneficiando todos os envolvidos.

É fundamental ressaltar que o aplicativo testado era uma primeira versão e que, apesar de ter apresentado resultados satisfatórios, ainda são necessários mais estudos e adequações. Além disso, é preciso que sejam realizados mais testes, por mais tempo e com mais empresas, de forma a obter uma melhor percepção do aplicativo e das suas funcionalidades. Os testes podem ser ampliados para o uso pelas empresas de consultorias e pelos órgãos fiscalizadores. Dessa forma, será possível o desenvolvimento de uma versão que, de fato, atenda à realidade de cada usuário.

8 REFERÊNCIAS

AKHLOUFI, M.A. 3D vision system for intelligent milking robot automation. Intelligent robots and computer vision XXXI: **algorithms and techniques**. San Francisco: Juha Röning, 2014.

ALVAREZ-AROS, E.L.; BERNAL-TORRES, C.A. Technological competitiveness and emerging technologies in industry 4.0 and industry 5.0. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** (2021) 93(1) ISSN 1678-2690.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008.

ARTILHA-MESQUITA, C.A.F.; STAFUSSA, A.P.; PARAÍSO, C.M.; RODRIGUES, L.M.; DA SILVA, L.A.; DOS SANTOS, S.S.; MARINS, A.; MADRONA, G.S. Avaliação da Gestão da Qualidade e suas ferramentas: aplicabilidade em indústria de alimentos de origem animal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e20210111248, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11248>

ARVANITOYANNIS, I.S. HACCP and ISO 22000 Application to Foods of Animal Origin.2009. **Blackwell Publishing Ltd**. ISBN: 978-1-405-15366-9

BATISTA, S.D. **Potencial de uso de tecnologias da Indústria 4.0 na cadeia de suprimentos de laticínios: uma proposta de aplicação**. Trabalho de conclusão de curso – curso de Engenharia Mecânica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.

BECKER, A. **Os Conceitos Da Indústria 4.0 Associados A Abordagem Da Capacidade Dinâmica**. Anais da Engenharia de Produção, v.2, n.1, p.123-136, jul. 2018.

BENEDITO JÚNIOR, H. S.; TEODORO, V. A. M.; VICENTINI, N. M.; SILVA, M. R.; COSTA, R. G. B.; MIGUEL, E. M.; SOBRAL, D.; PAULA, J. C. J.. Verificação do nível de implementação de programas de autocontrole em indústrias de laticínios de Minas Gerais. **Revista do Instituto de laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 2, 2019.

BOTEGA, J.V.L.; BRAGA JÚNIOR, R.A.; LOPES, M.A.; RABELO, G.F. Diagnóstico da automação na produção leiteira. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 635-639, mar./abr., 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 mar. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368 de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 172, p. 19697, 08 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle: APPCC a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 fev. 1998

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº 10, de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos – Padrão de Higiene Operacional – PPHO, a ser utilizado nos estabelecimentos de leite e derivados que funcionam sob o regime de Inspeção Federal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 101, p. 4, 28 mai. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular nº 24/2009/ GAB/DIPOA** – Verificação dos programas de autocontrole de estabelecimentos sob Inspeção Federal processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas. Disponível em: [http:// bemvin.org/ofcio-circular-n-24-2009-gabdipoabraslia-11-de-setembro-de-20.html](http://bemvin.org/ofcio-circular-n-24-2009-gabdipoabraslia-11-de-setembro-de-20.html). 24 set. 2009a Acesso em: 07 ago 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular nº 07 DILEI/ CGI/DIPOA** – Procedimentos de verificação dos programas de autocontrole em estabelecimentos processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas. Disponível em <http://bemvin.org/ofcio-circular-n-24-2009-gabdipoa-braslia-11-de-setembro-de-20.html>. 11 set 2009b. Acesso em: 07 ago 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mar. 2017a. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Norma Interna DIPOA/SDA nº 01, de 08 de março de 2017. Aprova os modelos de formulários, estabelece as frequências e as amostragens mínimas a serem utilizadas na inspeção e fiscalização, para verificação oficial dos autocontroles implantados pelos estabelecimentos de produtos de origem animal registrados (SIF) ou relacionados (ER) junto ao DIPOA/SDA, bem como o manual de procedimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, que aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de novembro de 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018, que estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União, Poder Executivo**, Brasília, DF, 26 de novembro de 2018b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, que regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e

sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei N° 14.515, de 29 de dezembro de 2022. Dispõe sobre os programas de autocontrole dos agentes privados regulados pela defesa agropecuária e sobre a organização e os procedimentos aplicados pela defesa agropecuária aos agentes das cadeias produtivas do setor agropecuário; institui o Programa de Incentivo à Conformidade em Defesa Agropecuária, a Comissão Especial de Recursos de Defesa Agropecuária e o Programa de Vigilância em Defesa Agropecuária para Fronteiras Internacionais (Vigifronteiras); altera as Leis nºs 13.996, de 5 de maio de 2020, 9.972, de 25 de maio de 2000, e 8.171, de 17 de janeiro de 1991; e revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 467, de 13 de fevereiro de 1969, e 917, de 7 de outubro de 1969, e das Leis nºs 6.198, de 26 de dezembro de 1974, 6.446, de 5 de outubro de 1977, 6.894, de 16 de dezembro de 1980, 7.678, de 8 de novembro de 1988, 7.889, de 23 de novembro de 1989, 8.918, de 14 de julho de 1994, 9.972, de 25 de maio de 2000, 10.711, de 5 de agosto de 2003, e 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2022.

CAMPELO, J.R. **Desenvolvimento de aplicativo para armazenamento da informação documentada referente às boas práticas de fabricação de alimentos**. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Natal – RN, 2019.

CARMEN, E; VIJANDE, M. L. S. Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. **Food Control**, v. 40, p. 50-57, 2014.

CARVALHO, G. R. A indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro. Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.cnpq.br/nova/livraria/livro.php?id=26>. Acesso em 13 de setembro de 2022.

CARVALHO, G. R. Indústria de laticínios no Brasil. In: STOCK, L. A.; ZOCCAL, R. CARVALHO, G. R.; SIQUEIRA, K. B. **Competitividade do agronegócio do leite brasileiro**. Brasília: Embrapa. 2011.

CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Contagem bacteriana total (CBT). **Mapa da Qualidade do Leite**. Piracicaba, SP. v.2. 2016.

CANZIANI, J. R. Cadeias Agroindustrias; O Programa Empreendedor Rural; Curitiba, SENAR-PR, 2003.

CHAVES, S.; CAMPELLO, M. **A Qualidade E A Evolução Das Normas Série ISO. 11/2016.** Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/qualidade/volume3/GQ_volume3.pdf#page=19 Acesso em: 03/08/2022

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil**. Brasília: CNI, 2016.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Relações trabalhistas no contexto da indústria 4.0.** – Brasília: CNI, 2017.

COSTA, R.; SILUK, J.; NEUENFELDT JUNIOR, A.; SOLIMAN, M.; NARA, E. A gestão da competitividade industrial por meio da aplicação dos métodos UP e multicritério no setor de frigorífico de bovinos. **Revista Chilena de Ingeniería**, v. 23, n. 3, p. **1047-1049**, 2015. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071833052015000300007&script=sci_arttext. Acesso em: 06 ago. 2022.

DE SOUSA, R.C.O.F. **Sistematização do processo de controle de estoques e transporte de perecíveis lácteos: um estudo de caso em uma cooperativa de Maranguape-CE**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Administração). Universidade Federal do Ceará, Faculdade de economia, administração, atuária e contabilidade, Departamento de administração curso de administração, Fortaleza – CE, 2018.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Circular Técnica 123: Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. ISSN 1678-037X. Juiz de Fora MG Agosto, 2020.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Anuário Leite 2023**. Juiz de Fora, MG. 2023.

FAGNANI, R. **Resumão das INs 76 e 77: elas estão chegando**. Disponível em: milpoint.com.br/colunas. Acesso em: 04/8/2022.

FAO. 2023. General Principles of Food Hygiene. Codex Alimentarius Code of Practice, No.CXC 1-1969. **Codex Alimentarius Commission**. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc6125en>.

FEITOSA, A. M.; SAKAMOTO, Â. R. (2020). Simultaneous engineering (3DCE) as a competitive advantage for civil construction companies in Palmas, TO. ***Brazilian Journal of Development***, 6(2), 6985-6998. 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-120>.

FERNANDES, A.C.C. **Desenvolvimento de checklist e parâmetros quantitativos para avaliação das boas práticas de fabricação na indústria de laticínios**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Nutrição, Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Ouro Preto – MG, 2022.

FIGUEIREDO, E. L; MELO, J. K. L; NEVES, N. C. O. Diagnóstico higiênico-sanitário e da qualidade microbiológica de produtos lácteos em um Laticínio localizado em Tucuruí-Pará. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 2, p. 53-64, 2016.

FLANAGAN, D. **JavaScript: The Definitive Guide**. 6. ed. California: O'Reilly Media, 2011.

FLESCHE, A.E. **Solução tecnológica na implantação de programas de autocontrole em uma indústria de alimentos**. Dissertação de mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Encantado – RS, 2022.

FREEMAN, R. Edward. **Strategic Management: A Stakeholder Approach**. **Boston: Pitman**. 1984.

FREITAS, G. S. R. **Avaliação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em um matadouro-frigorífico de aves**. Dissertação de mestrado-Programa de pós-graduação em ciências veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2011.

GOGUEN, Joseph. Formality and Informality in Requirements Engineering. In: International Conference on Requirements Engineering (ICRE '96), 2., 1996, Colorado Springs, EUA. **Proceedings....** IEEE Computer Society. 1996. p. 102-109.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design principles for Industrie 4.0 scenarios.** In: **System Sciences (HICSS)**, 2016 49th Hawaii International Conference on. IEEE, 2016. p. 3928-3937.

HERMES, B.Z.; TRAMONTINI, K.M.; MARTINS, P.A.C.T.C. **Implementação de ferramentas no sistema genial para a gestão da qualidade e segurança alimentar em unidades de alimentação e nutrição.** Especialização (Gestão em Alimentos e Bebidas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2007.

ISO 9000, (2015). NP EN ISO 9000:2015 **Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário.**

JUNIOR, G. T.; SALTORATO, P. Impactos da Indústria 4.0 na organização do trabalho: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online.** Florianópolis, SC, v. 18, n. 2, p. 743-769. 2018.

KAUFMAN, E. I. et al. Association of rumination time with subclinical ketosis in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 99, p. 5604-5618, 2016.

KRUCHTEN, P. **The Rational Unified Process: An Introduction.** EUA: Addison-Wesley, 2000. 298p.

LIMA, A. **BPF-Boas Práticas de Fabricação.** 1º ed. Recife, Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco – FIEPE, 2007.

MARCHI, D.E.; PEREIRA, M.V.; RODRIGUES, A.M.; RIBEIRO, L.F. Desenvolvimento e aplicabilidade de sistema informatizado no registro de dados de monitoramentos referentes aos planos de autocontrole. **Revista Gestão, Tecnologia e Ciências**, v. 12 n. 40 (2023). Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3081>. Acesso em: 29 nov. 2023.

MARTELLI, L.L.; DANDARO, F. Planejamento e controle de estoque nas organizações. **Revista Gestão Industrial.** Universidade Tecnológica Federal do

Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN 1808-0448 / v. 11, n. 02: p. 170-185, 2015 D.O.I: 10.3895/gi.v11n2.2733.

MARTINS, R. B.; HOGG, T.; OTERO, J.G. Food handlers' knowledge on food hygiene: The case of a catering company in Portugal. **Food Control**, Guildford, v.23, n.1, p. 184-90, 2011.

MONTEIRO, R. P. A regulamentação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), a agricultura familiar e o mercado informal: avaliação dos principais impactos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 41., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SOBER, 2003.

NGUEGAN NGUEGAN, C.A. & MAFINI, C. (2017). Supply chain management problems in the food processing industry: Implications for business performance. In **Acta Commercii** 17(1), a485. DOI: <https://doi.org/10.4102/ac.v17i1.485>. Acesso: 06 ago 2022.

NODEJS. **NODE**. 2018. Disponível em: <https://nodejs.org/en/>. Acesso em: 10 set. 2022.

OHNSTAD, R.G.M.; RIEKERINK, O.; HOGWERF, P.; KONING, C.A.J.M.; BARKEMA, H.W. Short communication: effect of automatic postmilking teat disinfection and cluster flushing on the milking work routine. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.2567–2570, 2012.

PADILHA, R.A. **Sistema integrado de produção e a rastreabilidade de produtos em uma indústria de alimentos – um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção). Centro Universitário Campo Real. Guarapuava – PR, 2020.

PESSOA, S.F.; LOOS, M.J. O uso de planilhas para controle de estoques em uma empresa do ramo de alimentos. **Revista Espacios**. Vol. 38 (Nº 18) Año 2017. Pág. 30. ISSN 0798 1015, 2016.

RELATÓRIO DESTACA NÚMEROS DA PRODUÇÃO DE LEITE MUNDIAL. **Milkpoint**, 2023. Disponível em: <https://milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/quem-e-o-maior-produtor-mundial-o-top5-o-maior-exportador-descubra-aqui->

[233550/?acao=b14b5dd2-613f-4de4-971b-638f3a069e0c](https://doi.org/10.233550/?acao=b14b5dd2-613f-4de4-971b-638f3a069e0c). Acesso em: 15 novembro 2023.

RODRIGUES, M.B.; GARCIA, M.F.M.; GUSMÃO, T.A.S.; ANDRADE, W.L.; DE GUSMÃO, R.P. Sistema mobile para melhoria contínua da qualidade e processos na indústria de alimentos. **Research, Society and Development**, v. 12, n.3, e1612340334, 2023 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40334>

SANTOS, V. A. Q.; HOFFMANN, F. L. Avaliação das boas práticas de fabricação em linha de processamento de queijos Minas frescal e ricota. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 222-228, 2010.

SANTOS, M.; MANHÃES, A.M.; LIMA, A.R. Indústria 4.0: **Desafios e oportunidades para o Brasil**. Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe (2018) ISSN 2447-0635.

SCHROEDER, R; DOS SANTOS, F. Arquitetura e testes de serviços web de alto desempenho com node.js e mongodb. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, 2016.

SILVA, L. A.; CORREIA, A. F. K. Manual de Boas Práticas de Fabricação para Indústria Fracionadora de Alimentos 2009. **Revista de Ciência & Tecnologia**. v.16, Disponível em: www.metodista.br/revistas/revistasunimep/index.php/cienciatecnologia/article/viewFile/78/315. Acesso em 04 ago 2022.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software** — 9. ed. — São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. Acesso: 10 set. 2022.

SORENSEN, L. P. et al. Monitoring individual cow udder health in automated milking systems using online somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 99, p. 608-620, 2016.

SORIANI, N. et al. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 4544-4554, 2012.

SOUTO, L.I.M.; SAKATA, S.T.; MINAGAWA, C.Y.; TELLES, E.O.; GARBUGLIO, M.A.; BENITE, N.R. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades do estado de São Paulo, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.3, p.491-499, 2009.

SOUZA, J.; WILBORN, F.; KALSHNE, N. F. Uso da Automação para controle da qualidade na indústria. **Revista arbitrada de gestion tecnológica. Espacios**. v.34, ed.10. 2013.

STANGARLIN, L.; HECKTHEUER, L. H., SERAFIM A. L. et al. **Instrumentos de Apoio para Implantação das Boas Práticas em Serviços de Nutrição e Dietética Hospitalar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio; 2013. 184p.

TEODORO, V. A. M.; CERQUEIRA, V. D.; PINTO, M. S. *et al.* Implementação de programas de autocontrole na indústria de laticínios. **Informe Agropecuário**. v. 38, n. 299, p. 20-17, 2017.

VALERO, Douglas Mariano. **Negação de serviço em aplicações Node.js**. Monografia - Curso Superior de Tecnologia em Segurança da Informação, Faculdade de Tecnologia de Americana. Americana, 2019.

VIEGAS, V.; KERKHOFF, C.M.; D.E. KERKHOFF, D.E.; FRANCESQUETT, J.Z. Implantação de boas práticas de fabricação em uma indústria de embutidos do noroeste do RS. In: **7º Simpósio de Segurança Alimentar - Inovação com sustentabilidade**, 2020, Porto Alegre. Anais do 7º Simpósio de Segurança Alimentar, 2020.

WATSON, L.O. **Proquali: aplicativo para implantação e acompanhamento das boas práticas de fabricação em queijeiras artesanais**. Dissertação de mestrado (Ciência, Tecnologia e Inovação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola de Ciências e Tecnologia, Natal – RN, 2022.

ANEXO I

Tabela 3 - Modelo de verificação utilizado para os testes do aplicativo

Perguntas	Conforme (C)	Não Conforme (NC)	Não se aplica (NA)
PAC1 – MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS			
Há registro de calibração de instrumento de medida?			
Equipamentos adequados e em boas condições de uso?			
Evidência de que os equipamentos passam por manutenção preventiva e corretiva?			
Estrutura com material de fácil higienização e boas condições de uso?			
Luminárias com proteção adequada contra quebras dentro do setor produtivo?			
Planilha de controle das manutenções e registros de terceirizada está sendo realizada?			
PAC2 – VESTIÁRIOS, SANITÁRIOS E BARREIRAS SANITÁRIAS			
Vestiários, sanitários e barreiras sanitárias não se comunicam diretamente com as seções de produtos comestíveis?			
As instalações referentes são em número suficiente e de dimensões compatíveis com as necessidades?			
Os vestiários, sanitários e barreiras sanitárias foram projetados e construídos de forma que permitam uma boa manutenção das condições higiênico-sanitárias destas instalações?			
As barreiras sanitárias dispõem de equipamentos, água límpida com fluxo contínuo e torneiras sem fechamento manual, sabão líquido e toalha de papel não reutilizável, indispensáveis à realização de uma boa higiene pessoal?			
As barreiras ou bloqueios sanitários estão presentes, estrategicamente, a entrada das seções industriais?			
Cada operário tem seu armário ou outro dispositivo para guardar roupas e pertences, sem o perigo de material estranho, como alimentos?			
Os sapatos são guardados separadamente das roupas?			
O estabelecimento realiza o monitoramento e o registro da higiene do ambiente e do pessoal?			

PAC 3 – ILUMINAÇÃO			
Iluminação em intensidade suficiente nas diferentes áreas de trabalho?			
A intensidade e qualidade da iluminação permitem avaliar as condições higiênicas de utensílios e equipamentos?			
A distribuição e disposição das luminárias propiciam a manutenção uniforme da luminosidade requerida, sem formação de zonas de sombreamento?			
Existem protetores adequados nas luminárias?			
PAC4 – VENTILAÇÃO			
A ventilação é adequada ao controle de odores indesejáveis e vapores que podem alterar os produtos ou mascarar odores de deterioração ou de alguma outra forma alterar os produtos?			
A ventilação é adequada ao controle da condensação?			
A ventilação gera conforto térmico aos colaboradores?			
PAC5 – ÁGUA DE ABASTECIMENTO			
Potabilidade da água atestada por laudos laboratoriais?			
Registro de higienização do reservatório de água?			
Registro de troca de elementos filtrantes?			
Pontos de coleta identificados e representativos (reservatório, distribuição e equipamentos)?			
Gelo e vapor produzido com água potável quando utilizado em contato direto com alimentos?			
Registro de controle da qualidade da água interno quando aplicável (cloro, cor, pH e turbidez)?			
Registro de monitoramento da integridade e condições da caixa d'água?			
PAC6 – ÁGUAS RESIDUAIS			
O sistema de recolhimento foi projetado de forma a facilitar o recolhimento de águas residuais, sendo capaz de drenar todo o volume produzido, evitando empoçamentos e alagamentos?			
O sistema de recolhimento de águas residuais não entra em contato com água de abastecimento?			

O sistema de recolhimento de águas residuais não entra em contato com equipamentos e utensílios?			
Existe dispositivo que previna eventuais refluxos de águas residuais que possam contaminar a rede de abastecimento?			
As águas residuais, quando descarregadas diretamente no piso, seguem em contrafluxo com a área de produção?			
O escoamento de água, dentre outros aspectos, não representa prejuízo às condições higiênico-sanitárias da produção?			
PAC7 – CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS			
Documentos da empresa de pragas?			
Não há evidência de pragas (<i>in loco</i>)?			
Relatório de visita de empresa de pragas?			
Monitoramento das armadilhas (existência de mapa)?			
Área externa livre de focos de insalubridade, objetos em desuso, pragas e acúmulo de lixo, e vias de acesso pavimentada?			
Adoção de medidas preventivas e corretivas para impedir o acesso e atração de pragas?			
Evidência de avaliação de eficiência do programa?			
PAC8 – HIGIENE INDUSTRIAL E OPERACIONAL			
Registro de treinamento de higienização?			
Uso de produtos e utensílios de limpeza adequados?			
Evidência de monitoramento de higienização pré e pós operacional?			
Produtos regulamentados pelo ministério da saúde (FISPQ)?			
Armazenamento dos produtos e utensílios de limpeza em local adequado?			
Existe evidência de eficiência do plano de higienização (validação)?			
Evidências de higienização no setor produtivo e organização?			
PAC9 – HIGIENE E HÁBITOS HIGIÊNICOS DOS FUNCIONÁRIOS			
Registro de monitoramento de higiene e saúde dos manipuladores?			
Registro de treinamento e capacitação dos colaboradores?			
Cronograma de treinamento (periodicidade)?			

Uniformização adequada, de cor clara e conservada; e uso de máscara (pandemia)?			
Uso de sabonete antisséptico, papel não reciclável e cartaz orientativo de higienização de mãos?			
Exames médico de manipuladores atualizado?			
Avaliação de higiene e conduta pessoal?			
Instalações sanitárias isoladas da área de produção e refeições, em boas condições de uso e dotadas de produtos destinados à higiene pessoal e pia com acionamento de pedal?			
Vestiários são separados por sexos, armários individuais conservados, possui bancos e chuveiros?			
PAC10 – PROCEDIMENTOS SANITÁRIOS OPERACIONAIS (PSO)			
Durante a recepção da matéria-prima, as operações são executadas de forma a prevenir a contaminação do produto?			
Nas etapas de manipulação de matérias primas e processamento de produto acabado, as operações são executadas de forma a prevenir a contaminação do produto (evitando acúmulo de produto, contaminações cruzadas, contrafluxos, embalagens desprotegidas etc.)?			
As seções que manipulam, processam ou estocam produtos comestíveis são isoladas das salas e compartimentos que manipulam, processam ou estocam produtos não comestíveis?			
Todas as superfícies que têm contato direto com os produtos como, equipamentos, utensílios ou instrumentos de trabalho são mantidas em condições adequadas para evitar condições anti-higiênicas ou riscos de contaminação dos produtos?			
Não existem utensílios compartilhados por diferentes setores (ÁREAS SUJAS E ÁREAS LIMPAS)?			
Os agentes de limpeza, sanitizantes e produtos químicos (lubrificantes e outros) utilizados no estabelecimento são atóxicos, não transferem odor ou sabor estranho aos produtos e são efetivos sob as condições previstas de uso, sendo utilizados conforme previsto pela IN 49/2006			

A permanência de produtos na expedição e antecâmaras observa o tempo estritamente necessário às operações de revisão de suas condições higiênico-sanitárias?			
Os veículos de transporte e contentores de produtos são projetados, construídos e dotados de equipamentos que assegurem a manutenção da temperatura, possuam paredes lisas, de fácil limpeza, perfeitamente vedados, evitando o ingresso de pragas e o escoamento de líquidos?			
PAC11 – CONTROLE DE MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS			
Armazenamento em local adequado para recebimento, sob pallets ou prateleiras utilizando PVPS e devidamente identificados?			
Registro de controle na recepção (temperatura, características sensoriais e condições de transporte)?			
As embalagens são analisadas quanto a resistência e selagem (registros)?			
Local adequado para recebimento em local protegido e isolado da área de processamento?			
Evidência de homologação do fornecedor (documentos fornecedor, laudos e fichas técnicas)?			
PAC12 – CONTROLE DE TEMPERATURA			
Registro de monitoramento de temperatura durante o processo produtivo (ambiente e equipamentos)?			
Registro de monitoramento de temperatura no recebimento da matéria-prima e ingredientes quando necessário?			
Registro de monitoramento durante o transporte do produto acabado?			
PAC13 - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)			
A empresa realizou a análise de perigos?			
A empresa identificou todos os perigos que podem ocorrer?			
A análise de perigo identifica as medidas preventivas que serão aplicadas?			
A análise de perigo dispõe de um diagrama de fluxo que descreve as etapas de elaboração do produto?			
A análise de perigo identifica a sua provável utilização ou os consumidores do produto final?			

O resultado da análise de perigo revela que existe(m) perigo(s) com risco significativo que justifique(m) PCC(s)?			
O estabelecimento tem um plano descrito para cada um de seus produtos?			
O estabelecimento realizou a validação do Programa APPCC visando determinar se o mesmo atende os objetivos propostos?			
Os registros do estabelecimento incluem diversos resultados que atestam o monitoramento do(s) PCC(s) e a conformidade com os limites críticos?			
Os procedimentos de monitoramento estão sendo executados na forma e frequência previstas no plano APPCC?			
O plano APPCC lista os procedimentos de amostragem como atividade de verificação?			
As observações geradas pela observação direta ("in loco") são realizadas de acordo com o previsto no Plano APPCC?			
O estabelecimento identifica a causa do desvio?			
A ação corretiva elimina a causa do desvio?			
A ação corretiva assegura que o PCC está sob controle?			
Foram implantadas medidas preventivas para evitar a repetição do desvio?			
O Plano APPCC foi reavaliado para incorporação do controle de novos desvios ou outro perigo imprevisto?			
PAC14 – CONTROLES LABORATORIAIS E ANÁLISES			
A empresa possui programa de Boas Práticas de Laboratório (BPL) descrito e implantado?			
A conduta dos analistas é adequada, demonstrando domínio das técnicas realizadas?			
Os analistas utilizam equipamentos de proteção individual (EPI) adequadamente?			
As amostras e materiais provenientes de análises e reagentes são descartados de forma adequada e estão descritos no plano de BPL?			
Existem registros de treinamento dos analistas?			
A empresa possui e efetivamente cumpre o plano de amostragem para análises físico-químicas e			

microbiológicas dos produtos acabados?			
O plano de amostragem das matérias-primas, ingredientes e produto acabado atende à legislação vigente e demonstra efetividade na garantia de inocuidade e qualidade dos produtos?			
O laboratório dispõe de separação entre as seções de microbiologia e físico-química?			
São exigidas dos fornecedores especificações e garantias dos reagentes?			
PAC15 - CONTROLE DE FORMULAÇÃO DOS PRODUTOS FABRICADOS			
A empresa elabora os produtos de acordo com o memorial descritivo aprovado pelo DIPOA, com geração de registros comprobatórios?			
A empresa elabora o produto de acordo com a formulação aprovada pelo DIPOA?			
A empresa, através do estudo de recorrência, tem tendência a obter produtos em desacordo com os padrões estabelecidos oficialmente?			
Na ocorrência de desvios quanto ao emprego de ingredientes e aditivos, estão sendo tomadas todas as medidas corretivas e preventivas cabíveis que evitem sua recorrência?			
Os produtos armazenados permitem o exercício da rastreabilidade, sendo que a empresa possui registros de controle de entrada, saída e utilização dos ingredientes, devendo-se considerar ainda se tais documentos são compatíveis com os registros gerados nas demais etapas do processo de fabricação?			
O programa da empresa prevê medidas preventivas e corretivas para casos onde sejam constatados erros de fabricação/ formulação, e se nestes casos os produtos adulterados são adequadamente destinados?			
Os resultados de análises laboratoriais demonstram compatibilidade com as formulações aprovadas?			
PAC16 - CALIBRAÇÃO E AFERIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE DE PROCESSO			
O programa de calibração e aferição está sendo cumprido, com geração de registros?			
Estão sendo tomadas ações corretivas e preventivas,			

considerando o programa de calibração?			
O estabelecimento dispõe de registros regulares de acompanhamento da aferição e calibração dos instrumentos e estão disponíveis para a verificação oficial?			
As atividades de calibração estão sendo realizadas em instituições especializadas, credenciadas oficialmente e providas das devidas certificações?			
Os instrumentos de controle do processo (termômetros, butirômetros, termolactodensímetros etc.) estão corretamente identificados quanto à aferição e fator de correção?			
A empresa procede rotineiramente ao cotejo (comparação) entre as temperaturas mensuradas, simultaneamente, por termômetro e termorregistrador?			

Fonte: elaborado pela autora (2022)

ANEXO II

Especificação de requisitos de *Software* Aplicativo Laticínios

Caracterização dos usuários e Stakeholders

1. Empresa/Responsável (CNPJ) / ou CPF do responsável legal

- Dados demográficos: localização, região, CEP, cidade, distrito, rua, estado, número.
- Ocupação: responsável
- Educação:
- Sua relação com a tecnologia: familiaridade com celulares
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento das tarefas que irá realizar:
- Tecnologias disponíveis:
- Suas atitudes e Valores:
- Estilo da aprendizagem:
- Criticidade dos erros: Alta

2. Auditor Fiscal (Pessoa física)

- Dados demográficos: localização, região, CEP, cidade, distrito, rua, estado, número.
- Ocupação: Cargo de Auditor fiscal
- Educação: ...
- Sua relação com a tecnologia: familiaridade com celulares
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento das tarefas que irá realizar:
- Tecnologias disponíveis:
- Suas atitudes e Valores:
- Estilo da aprendizagem:
- Criticidade dos erros: Baixa

3. Responsável Técnico ou Controle de Qualidade (Empresa ou pessoa autônoma)

- Dados demográficos: localização, região, CEP, cidade, distrito, rua, estado, número.
- Ocupação: Cargo de Responsável Técnico ou Controle de Qualidade
- Educação:
- Conselho de classe:
- Sua relação com a tecnologia: familiaridade com celulares
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento das tarefas que irá realizar:
- Tecnologias disponíveis:
- Suas atitudes e Valores:
- Estilo da aprendizagem:
- Criticidade dos erros: Alta

4. Consultoria (Empresa ou pessoa autônoma)

- Dados demográficos: localização, região, CEP, cidade, distrito, rua, estado, número.
- Ocupação: responsável
- Educação:
- CNPJ ou CPF:
- Sua relação com a tecnologia: familiaridade com celulares
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento do domínio do produto:
- Seu conhecimento das tarefas que irá realizar:
- Tecnologias disponíveis:
- Suas atitudes e Valores:
- Estilo da aprendizagem:
- Criticidade dos erros: Alta

Especificação dos Requisitos Funcionais

Tabela 4 - Requisito funcional 1 - *Login*

Identificador	Login
Interessado/Stakeholders	Todos os usuários.
Pré-condição	Pelo menos um usuário referente a esse LOGIN deve estar cadastrado no sistema.
Descrição	O usuário entrará com o seu e-mail e sua senha, para poder usar as outras funcionalidades disponíveis na plataforma. Por isso deve ser verificado se o usuário está cadastrado, identificar o tipo dele, e exibir as informações dele caso tudo dê certo.
Pós condições	Se o usuário for autenticado irá exibir as funcionalidades disponíveis de acordo com o tipo de usuário e perfil do usuário, caso o usuário não seja autenticado exibirá uma mensagem de erro.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 5 - Requisito funcional 2 - Recuperação de senha

Identificador	Recuperar senha
Interessado/Stakeholders	Todos os usuários
Pré-condição	Nenhuma
Descrição	O usuário irá informar o e-mail, para recuperação de senha.
Pós condições	Será enviado um link de reset de senha no e-mail do login digitado pelo usuário caso este endereço de e-mail exista.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 6 - Requisito funcional 3 – Cadastro de usuário

Identificador	Cadastrar usuário
Interessado/Stakeholders	Todos os usuários
Pré-condição	Nenhuma
Descrição	O cadastro de um novo usuário deve ser feito ligado a um LOGIN. E um e-mail deve ser enviado no endereço de e-mail cadastrado no LOGIN notificando o cadastro de um novo usuário.
Pós condições	O usuário passará por uma pós aprovação da empresa.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 7 - Requisito funcional 4 – Cadastro de usuário Auditor Fiscal

Identificador	Cadastro de usuário Auditor Fiscal (Física):
Interessado/Stakeholders	Auditor Fiscal
Pré-condição	O sistema já deve ter uma empresa cadastrada.
Descrição	O usuário irá inserir Nome, e-mail, senha, telefone e uma identificação funcional para um pré-cadastro no sistema.
Pós condições	Será enviado para a empresa para verificar o pré-cadastro do usuário e liberar e torná-lo um usuário ativo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 8 - Requisito funcional 5 – Cadastro de Usuário Responsável Técnico (Pessoa Física)

Identificador	Cadastro de usuário Responsável Técnico (Física):
Interessado/Stakeholders	Responsável Técnico.
Pré-condição	O sistema já deve ter uma empresa cadastrada.
Descrição	O usuário irá inserir Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe.
Pós condições	Será enviado para a empresa para verificar o pré-cadastro do usuário e liberar e torná-lo um usuário ativo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 9 - Requisito funcional 6 – Cadastro de usuário Responsável Técnico (Pessoa Jurídica)

Identificador	Cadastrar usuário Responsável Técnico (Jurídica):
Interessado/Stakeholders	Responsável Técnico.
Pré-condição	O sistema já deve ter uma empresa cadastrada.
Descrição	O usuário irá inserir Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe.
Pós condições	Será enviado para a empresa para verificar o pré-cadastro do usuário e liberar e torná-lo um usuário ativo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 10 - Requisito funcional 7 – Cadastro de usuário Consultoria (Pessoa Física)

Identificador	Cadastrar usuário Consultoria (Física):
Interessado/Stakeholders	Consultoria
Pré-condição	O sistema já deve ter uma empresa cadastrada.
Descrição	O usuário irá inserir Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha e número de registro de conselho de classe.
Pós condições	Será enviado para a empresa para verificar o pré-cadastro do usuário e liberar e torná-lo um usuário ativo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 11 - Requisito funcional 8 – Cadastro de usuário Consultoria (Pessoa Jurídica)

Identificador	Cadastrar usuário Consultoria (Jurídica):
Interessado/Stakeholders	Consultoria
Pré-condição	O sistema já deve ter uma empresa cadastrada.
Descrição	O usuário irá inserir Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha e número de registro de conselho de classe.
Pós condições	Será enviado para a empresa para verificar o pré-cadastro do usuário e liberar e torná-lo um usuário ativo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 12 - Requisito funcional 9 – Validação de usuário

Identificador	Validar usuário
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que algum usuário tenha feito o cadastro inicial no sistema
Descrição	A empresa irá liberar o cadastro do usuário para torná-lo ativo no sistema.
Pós condições	O usuário irá ficar ativo e terá acesso ao sistema.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 13 - Requisito funcional 10 – Criação de *checklist*

Identificador	Criar <i>Checklist</i>
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	O usuário deve estar logado como Empresa.
Descrição	O usuário irá inserir o Título do checklist.
Pós condições	O usuário poderá adicionar tópicos a esse checklist.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 14 - Requisito funcional 11 – Desativar *checklist*

Identificador	Desativar <i>Checklist</i>
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	O usuário deve estar logado como empresa
Descrição	O usuário irá confirmar a desativação do checklist
Pós condições	O checklist será desativado

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 15 - Requisito funcional 12 – Ativar *checklist*

Identificador	Ativar <i>Checklist</i>
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	O usuário deve estar logado como empresa
Descrição	O usuário irá confirmar a ativação do checklist
Pós condições	O checklist será ativado

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 16 - Requisito funcional 13 – Criação de tópico

Identificador	Criar Tópico
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	O usuário deve estar logado como empresa
Descrição	O usuário irá inserir o Título do Tópico
Pós condições	O tópico será ativado

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 17 - Requisito funcional 14 – Desativar tópico

Identificador	Desativar Tópico
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos um tópico criado no sistema.
Descrição	O usuário irá confirmar a desativação do tópico
Pós condições	O tópico será desativado

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 18 - Requisito funcional 15 – Ativar tópico

Identificador	Ativar tópico
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos um tópico desativado no sistema
Descrição	O usuário irá confirmar a ativação do tópico
Pós condições	O tópico será ativado.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 19 - Requisito funcional 16 – Criação de pergunta

Identificador	Criar Pergunta
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos um tópico criado no sistema
Descrição	O usuário irá adicionar a descrição da pergunta.
Pós condições	A pergunta será criada

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 20 - Requisito funcional 17 – Desativar pergunta

Identificador	Desativar Pergunta
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos uma pergunta criada no sistema.
Descrição	O usuário irá confirmar a desativação da pergunta
Pós condições	A pergunta será desativada

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 21 - Requisito funcional 18 – Ativar pergunta

Identificador	Ativar Pergunta
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos uma pergunta desativada no sistema.
Descrição	O usuário irá confirmar a ativação da pergunta.
Pós condições	A pergunta será ativada.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 22 - Requisito funcional 19 – Responder *checklist*

Identificador	Responder <i>Checklist</i>
Interessado/Stakeholders	Auditor, Consultoria, controle de qualidade
Pré-condição	Que tenha ao menos um checklist cadastrado no sistema.
Descrição	O usuário irá responder às perguntas, tendo que selecionar para cada uma, conforme (C), não conforme (NC) ou não se aplica (NA).
Pós-condições	O <i>checklist</i> será respondido.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 23 - Requisito funcional 20 – Ver *checklists* respondidos

Identificador	Ver <i>Checklists</i> respondidos
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que tenha ao menos um checklist respondido no sistema.
Descrição	O usuário poderá ver os <i>checklists</i> respondidos, bem como as fotos e anotações.
Pós condições	Os <i>checklists</i> respondidos poderão ser visualizados.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 24 - Requisito funcional 21 – Reportar correção de resposta

Identificador	Reportar correção de resposta
Interessado/Stakeholders	Empresa
Pré-condição	Que ao menos um checklist já tenha sido respondido no sistema.
Descrição	O usuário irá inserir uma nova resposta a pergunta, e um comentário explicando o motivo da alteração.
Pós condições	A correção de resposta será reportada.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 25 - Requisito funcional 22 – Ver instrumentos da calibração

Identificador	Ver instrumentos da Calibração
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que ao menos um instrumento já tenha sido cadastrado.
Descrição	O sistema exibirá os seguintes dados dos instrumentos: Nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou.
Pós condições	Adicionar ou remover os instrumentos.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 26 - Requisito funcional 23 – Adicionar instrumentos

Identificador	Adicionar instrumentos
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Nenhuma
Descrição	O usuário irá inserir: Nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou.
Pós condições	O instrumento estará cadastrado no sistema.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 27 - Requisito funcional 24 – Desativar instrumento

Identificador	Desativar instrumento
Interessado/Stakeholders	Empresa, responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que tenha ao menos um cadastro de instrumento no sistema.
Descrição	O usuário irá escolher o instrumento, e terá que confirmar a desativação do documento.
Pós condições	O instrumento será desativado no sistema.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 28 - Requisito funcional 25 – Ativar instrumento

Identificador	Ativar instrumento
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que tenha ao menos um instrumento desativado no sistema.
Descrição	O usuário poderá selecionar o instrumento e ativá-lo, caso esteja em funcionamento na indústria.
Pós condições	O instrumento será ativado.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 29 - Requisito funcional 26 – Editar instrumento

Identificador	Editar instrumento
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que tenha ao menos um cadastro de instrumento no sistema.
Descrição	O usuário poderá alterar: Nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou.
Pós condições	O Instrumento será atualizado.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 30 - Requisito funcional 27 – Cadastrar categoria de estoque

Identificador	Cadastrar categoria de Estoque
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Nenhuma
Descrição	O usuário irá cadastrar as seguintes informações da categoria: Título.
Pós condições	A categoria estará cadastrada no sistema.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 31 - Requisito funcional 28 – Desativar categoria de estoque

Identificador	Desativar categoria de Estoque
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que alguma categoria já tenha sido cadastrada.
Descrição	O usuário irá selecionar a categoria para remover.
Pós condições	A Categoria será removida

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 32 - Requisito funcional 29 – Exibir categorias de estoque

Identificador	Exibir Categorias de Estoque
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que alguma categoria já tenha sido cadastrada.
Descrição	O sistema exibirá as seguintes informações da categoria: Título.
Pós condições	Cadastrar ou remover itens do estoque.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 33 - Requisito funcional 30 – Selecionar categoria

Identificador	Selecionar categoria
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que tenha ao menos uma categoria cadastrada no sistema.
Descrição	O usuário irá selecionar a categoria que ele quer ver os produtos do estoque.
Pós condições	A categoria será selecionada.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 34 - Requisito funcional 31 – Ver itens da categoria

Identificador	Ver itens da categoria
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Que já tenha sido selecionada uma categoria.
Descrição	O sistema exibirá as seguintes informações dos itens.
Pós condições	Cadastrar ou remover itens do estoque.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Tabela 35 - Requisito funcional 32 – Cadastrar itens na categoria

Identificador	Cadastrar itens na categoria
Interessado/Stakeholders	Empresa, Responsável técnico ou Controle de qualidade.
Pré-condição	Nenhuma
Descrição	O usuário irá inserir: nome do fornecedor, CNPJ do fornecedor, nome do produto, quantidade, validade, lote ou data de fabricação.
Pós condições	Editar o estoque de um produto ou deletá-lo.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

Requisitos não funcionais

Tabela 36 – Descrição dos requisitos não funcionais

Identificador	Descrição	Categoria
RNF 01	O sistema de acesso dos usuários deve ser mobile	Portabilidade
RNF 02	A interface deve ser intuitiva e fácil de usar.	Usabilidade
RNF 03	O processo de cadastro deve ser rápido.	Usabilidade
RNF 04	Os usuários só poderão se conectar com o login ao qual está ligado a conta deles	Segurança de acesso
RNF 05	O acesso ao sistema deve ser controlado a partir do login, a senha e o e-mail informado pelo usuário.	Segurança de acesso
RNF 06	O sistema deve dar um feedback de sucesso ou falha ao usuário referente a operação efetuada por ele.	Usabilidade
RNF 07	As atividades dentro do sistema devem ser ligadas aos seus respectivos executores(usuários) e cada usuário deve somente ter acesso às funcionalidades destinadas a ele.	Usabilidade

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

ANEXO III

Especificação de Cenário Utilizando a Teoria da Ação

CENÁRIO 1: Fazer o login no aplicativo Laticínios

OBJETIVO GLOBAL: Autenticar usuário no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no ícone inicial do aplicativo para iniciá-lo.
2. Inserir o endereço de e-mail e a senha do usuário.
3. Acionar no botão "login".

Tabela 37 – Execução das ações mentais do cenário 1

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no ícone inicial do aplicativo para iniciá-lo.	1- Identificar o ícone inicial do aplicativo na tela do celular 2- Clicar no ícone para iniciar o aplicativo	O aplicativo vai iniciar com a abertura de uma página.	Estou na página que mostra dois campos para informar o endereço e-mail e a senha do usuário que está querendo usar o aplicativo.	O objetivo está alcançado. O aplicativo iniciou e tá rodando corretamente.
Inserir o endereço de e-mail e a senha do usuário.	Na tela inicial, identificar os campos reservados para inserir o endereço de e-mail e a senha.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "login".	Clicar no botão "login" para tentar fazer o login	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se o os dados de login foram confirmados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de login.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 2: Recuperar senha

OBJETIVO GLOBAL: Informar o endereço e-mail de recuperação e receber um link para redefinir a senha.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no link "recuperação de senha".

2. Inserir o endereço de e-mail de recuperação de senha.
3. Acionar no botão "Enviar".

Tabela 38 – Execução das ações mentais do cenário 2

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAL				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no link "recuperação de senha".	1- Identificar o link "recuperar senha" na tela do login 2- Clicar no link para iniciar o processo de recuperação.	Você vai ser redirecionado na tela de recuperação de senha.	Estou na página que mostra um campo para informar o endereço de e-mail de recuperação de senha do usuário.	O objetivo está alcançado.
Inserir o endereço de e-mail de recuperação de senha.	Na página atual, identificar o campo reservado para inserir o endereço de e-mail.	Se o tipo de dado esperado estiver correto, nenhum aviso aparecerá em volta do campo.	Se aparecer um aviso significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Enviar".	Identificar o botão "Enviar" na página. Clicar nele para que o envio de e-mail seja executado.	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se o endereço de e-mail for confirmado, um e-mail com o link de recuperação será enviado, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 3: Cadastrar usuário

OBJETIVO GLOBAL: Informar o nome, e-mail, senha, telefone nos campos da página de cadastro para poder fazer o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Cadastrar-se".
2. Inserir o nome, e-mail, senha, telefone do usuário.
3. Acionar o botão "Próximo".

Tabela 39 – Execução das ações mentais do cenário 3

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "cadastre-se" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastre-se" na página de login do aplicativo.	Você vai ser redirecionado na tela de cadastro de usuário.	Estou na página que mostra quatro campos para informar nome, e-mail, CPF, senha, confirmação de senha e telefone do usuário.	O objetivo está alcançado.
	2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.			
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, identificar os campos reservados para inserir nome, e-mail, CPF senha, confirmação de senha e telefone.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	O sistema direcionou para a tela onde se escolhe o tipo de usuário.
Acionar o botão "Próximo".	Clicar no botão "Próximo" para terminar prosseguir com o cadastro	O sistema direcionou para a tela onde se escolhe o tipo de usuário		

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 4: Cadastro de usuário Auditor Fiscal (Física).

OBJETIVO GLOBAL: Selecionar a opção Auditor fiscal(Física) e inserir a identificação funcional no campo da página de cadastro para poder fazer o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Próximo".

2. Escolher o tipo de usuário Auditor fiscal (Física), informar a identificação funcional do usuário.

3. Acionar o botão "Próximo".

Tabela 40 – Execução das ações mentais do cenário 4

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "próximo" para escolher o tipo de usuário e preencher seus respectivos dados.	1- Identificar o botão "próximo" na primeira página de cadastro. 2- Clicar no botão para a próxima etapa do cadastro.	Você vai ser redirecionado para a tela onde se escolhe o tipo de usuário e preenche os campos do respectivo tipo de usuário.	Estou na página que mostra a seleção do tipo de usuário e após escolher a opção Auditor Fiscal (Física), aparece o campo da identificação funcional do usuário.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, selecionar a opção Auditor fiscal (Física) identificar o campo reservado para inserir a identificação funcional.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Próximo".	Clicar no botão "Próximo" para prosseguir	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 5: Cadastro de usuário Responsável Técnico (Física).

OBJETIVO GLOBAL: Selecionar a opção Responsável Técnico (Física) e inserir o endereço e o número do registro de conselho de classe nos campos da página de cadastro para poder fazer o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Próximo".
2. Escolher o tipo de usuário Responsável Técnico (Física), informar o endereço e o número de registro de conselho de classe
3. Acionar o botão "Próximo".

Tabela 41 – Execução das ações mentais do cenário 5

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "próximo" para escolher o tipo de usuário e preencher seus respectivos dados.	1- Identificar o botão "próximo" na primeira página de cadastro. 2- Clicar no botão para a próxima etapa do cadastro.	Você vai ser redirecionado para a tela onde se escolhe o tipo usuário e preenche os campos do respectivo tipo de usuário.	Estou na página que mostra a seleção do tipo de usuário e após escolher a opção Auditor Fiscal (Física), aparece os campos de endereço número de registro de conselho de classe.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, selecionar a opção Responsável Técnico (Física) identificar o campo reservado para inserir o endereço e o número do registro de conselho de classe.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Próximo."	Clicar no botão "Próximo" para prosseguir	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 6: Cadastro de usuário Responsável Técnico (Jurídica).

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe nos campos da página de cadastro para poder realizar o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Cadastrar-se".
2. Inserir o Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.
3. Acionar o botão "Cadastre-se".

Tabela 42 – Execução das ações mentais do cenário 6

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "cadastre-se" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastre-se" na página de login do aplicativo. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado à página de cadastro de usuário.	Estou na página que mostra quatro campos para informar Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, identificar os campos reservados para inserir Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Cadastre-se".	Clicar no botão "Cadastre-se" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 7: Cadastro de usuário Consultoria (Jurídica).

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe nos campos da página de cadastro para poder realizar o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão " Cadastrar-se".
2. Inserir o Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.
3. Acionar o botão "Cadastre-se".

Tabela 43 – Execução das ações mentais do cenário 7

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS					
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO	
Clicar no botão "cadastre-se" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastre-se" na página de login do aplicativo. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado à página de cadastro de usuário.	Estou na página que mostra quatro campos para informar Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.	O objetivo está alcançado.	
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, identificar os campos reservados para inserir Nome, CNPJ, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.	
Acionar o botão "Cadastre-se".	Clicar no botão "Cadastre-se" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.	

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 8: Cadastro de usuário Responsável Técnico (Física).

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe nos campos da página de cadastro para poder realizar o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Cadastrar-se".
2. Inserir o Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.
3. Acionar o botão "Cadastre-se".

Tabela 44 – Execução das ações mentais do cenário 8

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "cadastre-se" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastre-se" na página de login do aplicativo. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado à página de cadastro de usuário.	Estou na página que mostra quatro campos para informar Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe do usuário.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do usuário.	Na tela atual, identificar os campos reservados para inserir Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Cadastre-se".	Clicar no botão "Cadastre-se" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 9: Validar usuário.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Nome, CPF, Endereço, e-mail, senha, telefone e número do registro de conselho de classe nos campos da página de cadastro para poder realizar o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão " Cadastro em análise".
2. Conferir se os dados de cadastro fornecidos estão em conformidade com as exigências da empresa para cada pedido de cadastro.
3. Acionar o botão "Validar cadastro".

Tabela 45 – Execução das ações mentais do cenário 9

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "Cadastro em análise".	1- Identificar o botão "Cadastro em análise" na página do administrador.	Você vai ser redirecionado na página de cadastro de usuário em análise.	Estou na página que mostra cadastro a serem validados.	O objetivo está alcançado.
	2- Clicar no botão para iniciar a análise.			
Conferir se os dados de cadastro fornecidos estão em conformidade com as exigências da empresa para cada pedido de cadastro.	1-Na tela atual, identificar as linhas de dados correspondente a cadastros pendentes. 2-Verificar se os dados de cadastro estão válidos para cada pedido de cadastro.	Tem alguns pedidos de cadastros com dados inválidos e outros com todos os dados válidos	Os pedidos com dados inválidos são aqueles que serão rejeitados e os outros serão confirmados.	O processo de análise de cadastro completa.
Acionar o botão "validar" ou "rejeitar".	1-Identificar os botões "validar" e "rejeitar" no final de cada linha contendo um pedido de cadastro. 2-Clicar no botão "validar" para validar um cadastro ou no "rejeitar" para rejeitar um cadastro.	A página se atualizou com uma mensagem na tela confirmando que o cadastro foi excluído ou validado.	O cadastro foi bem sucedido em caso de validação. Em caso de rejeição, o cadastro não foi feito.	O processo de verificação de cadastro terminou com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 10: Criar checklist.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do checklist no campo disponível na página de cadastro de checklist.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Criar checklist".

2. Inserir o título do checklist.

3. Acionar o botão "criar".

Tabela 46 – Execução das ações mentais do cenário 10

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "criar checklist" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastrar checklist" na página checklist.	Você vai ser redirecionado na tela de cadastro de checklist.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do checklist.	O objetivo está alcançado.
	2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.			
Inserir os dados do checklist.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar o cadastro.
Acionar o botão "Criar".	Clicar no botão "Criar" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.	O cadastro foi realizado com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 11: Desativar checklist.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do checklist no campo disponível na página de inativação de checklist.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Desativar checklist".

2. Inserir o título do checklist.

3. Acionar o botão "Desativar".

Tabela 47 – Execução das ações mentais do cenário 11

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS					
AÇÕES MENTAIS		EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "desativar checklist".	no	1- Identificar o botão "desativar checklist" na página checklist. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de desativação de checklist.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do checklist.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do checklist.	os	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a desativação.
Acionar o botão "desativar".	o	Clicar no botão "desativar" para terminar a desativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o checklist sumiu.	O checklist foi deletado.	a desativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 12: Ativar checklist.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do checklist no campo disponível na página de ativação de checklist.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Ativar checklist".
2. Inserir o título do checklist.
3. Acionar o botão "Ativar".

Tabela 48 – Execução das ações mentais do cenário 12

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão “Ativar checklist”.	1- Identificar o botão “Ativar checklist” na página checklist. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de ativação de checklist.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do checklist.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do checklist.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a ativação.
Acionar o botão “ativar”.	Clicar no botão “ativar” para terminar a ativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o checklist apareceu.	O checklist foi ativado.	A ativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 13: Criar tópico.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do tópico no campo disponível na página de cadastro de tópico.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão “Criar tópico”.
2. Inserir o título do tópico.
3. Acionar o botão “criar”.

Tabela 49 – Execução das ações mentais do cenário 13

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "criar tópico" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastrar tópico" na página checklist. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado na tela de cadastro de tópico.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do tópico.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do tópico.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar o cadastro.
Acionar o botão "Criar".	Clicar no botão "Criar" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.	O cadastro foi realizado com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 14: Desativar tópico.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do tópico no campo disponível na página de inativação de tópico.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Desativar tópico".
2. Inserir o título do tópico.
3. Acionar o botão "Desativar".

Tabela 50 – Execução das ações mentais do cenário 14

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS					
AÇÕES MENTAIS		EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "desativar tópico".	no	1- Identificar o botão "desativar checklist" na página tópico. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de desativação de tópico.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do tópico.	O objetivo está alcançado.
Inserir dados do tópico.	os	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a desativação.
Acionar o botão "desativar".	o	Clicar no botão "desativar" para terminar a desativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o tópico sumiu.	O tópico foi deletado.	a desativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 15: Ativar tópico.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do tópico no campo disponível na página de ativação de tópico.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Ativar tópico".
2. Inserir o título do tópico.
3. Acionar o botão "Ativar".

Tabela 51 – Execução das ações mentais do cenário 15

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "Ativar tópico".	1- Identificar o botão "Ativar tópico" na página tópico. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de ativação de tópico.	Estou na página que mostra um campo para informar o título do tópico.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados do tópico.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a ativação.
Acionar o botão "ativar".	Clicar no botão "ativar" para terminar a ativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o tópico apareceu.	O tópico foi ativado.	A ativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 16: Criar pergunta.

OBJETIVO GLOBAL: Informar a descrição da pergunta no campo disponível na página de cadastro de pergunta.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Criar pergunta".
2. Inserir a descrição da pergunta.
3. Acionar o botão "criar".

Tabela 52 – Execução das ações mentais do cenário 16

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão “criar pergunta” para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastrar pergunta" na página pergunta. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado na tela de cadastro de perguntas.	Estou na página que mostra um campo para informar a descrição da pergunta.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados da pergunta.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir a descrição.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar o cadastro.
Acionar o botão “Criar”.	Clicar no botão "Criar" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Se os dados de cadastro foram validados, será aberta outra tela, caso contrário aparecerá na tela uma mensagem de erro informando o que deu errado na tentativa de cadastro.	O cadastro foi realizado com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 17: Desativar perguntas.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o Título do checklist no campo disponível na página de inativação de pergunta.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Desativar pergunta".
2. Inserir o título da pergunta.
3. Acionar o botão "Desativar".

Tabela 53 – Execução das ações mentais do cenário 17

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS					
AÇÕES MENTAIS		EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "desativar pergunta".	no	1- Identificar o botão "desativar pergunta" na página pergunta. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de desativação de pergunta.	Estou na página que mostra um campo para informar a descrição da pergunta.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados da pergunta.	os da	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir a descrição.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a desativação.
Acionar o botão "desativar".	o	Clicar no botão "desativar" para terminar a desativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e a pergunta sumiu.	A pergunta foi deletada.	A desativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 18: Ativar perguntas.

OBJETIVO GLOBAL: Informar a descrição da pergunta no campo disponível na página de ativação de pergunta.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Ativar pergunta".
2. Inserir o título da pergunta.
3. Acionar o botão "Ativar".

Tabela 54 – Execução das ações mentais do cenário 18

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "Ativar pergunta".	1- Identificar o botão "Ativar pergunta" na página pergunta. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de ativação de pergunta.	Estou na página que mostra um campo para informar a descrição da pergunta.	O objetivo está alcançado.
Inserir os dados da pergunta.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir a descrição.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta dos campos.	Se aparecer um aviso, significa que os tipos de dados esperados são incorretos. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para efetuar a ativação.
Acionar o botão "ativar".	Clicar no botão "ativar" para terminar a ativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e a pergunta apareceu.	A pergunta foi ativada.	A ativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 19: Responder checklist.

OBJETIVO GLOBAL: Clicar no checklist a ser respondido e começar a informar as observações (respostas) de cada pergunta do checklist.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "responder checklist".
2. responder às perguntas do checklist.
3. Acionar o botão "Salvar resposta".

Tabela 55 – Execução das ações mentais do cenário 19

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AValiação
Clicar no botão "responder checklist" para iniciar.	1- Identificar o botão "responder checklist" para o checklist a ser respondido na página checklist.	Você vai ser redirecionado na tela de responder checklist.	Estou na página que mostra as perguntas do checklist e as opções de resposta.	O objetivo está alcançado.
responder às perguntas do checklist	2- Clicar no botão para iniciar o cadastro. Na tela atual, identificar as perguntas e as opções de respostas para cada uma (C (conforme), NC (não conforme) ou NA (Não se aplica) e responder escolhendo uma das opções.	Se estiver tudo certo, nenhum aviso aparecerá na tela.	Se aparecer um aviso, significa que uma das perguntas não foi respondida. Caso contrário, o objetivo foi atingido.	Os dados estão prontos para serem enviados para salvar a resposta do checklist.
Acionar o botão "Salvar resposta".	Clicar no botão "Salvar resposta" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	se a resposta foi salva aparecerá uma mensagem de sucesso, caso contrário uma mensagem de erro aparecerá	A resposta foi salva com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 20: ver checklist respondido.

OBJETIVO GLOBAL: Clicar no *checklist* respondido e ver as observações(respostas) de cada pergunta do checklist.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "ver resposta do checklist" para ter acesso às respostas salvas do checklist.

Tabela 56 – Execução das ações mentais do cenário 20

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "ver resposta do checklist" para iniciar.	1- Identificar o botão "ver resposta do checklist". para o checklist a ser visualizado na página checklist. 2- Clicar no botão para iniciar.	Você vai ser redirecionado na tela do checklist respondido.	Estou na página que mostra as perguntas e respostas do checklist respondido.	O objetivo está alcançado.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 21: Reportar correção de resposta.

OBJETIVO GLOBAL: Clicar no *checklist* respondido e ver as observações (respostas) de cada pergunta do checklist para poder sugerir correções.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "ver resposta do checklist" para ter acesso às respostas salvas do checklist.
2. Clicar na suposta resposta incorreta e dar outra resposta.
3. Clicar no botão "salvar".

Tabela 57 – Execução das ações mentais do cenário 21

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "ver resposta do checklist" para iniciar.	1- Identificar o botão "ver resposta do checklist". para o checklist a ser visualizado na página checklist. 2- Clicar no botão para iniciar.	Você vai ser redirecionado na tela do checklist respondido.	Estou na página que mostra as perguntas e respostas do checklist respondido.	O objetivo está alcançado.
Clicar em sugerir resposta para a suposta resposta incorreta.	1- Identificar a resposta a ser editada 2- clicar em editar resposta e selecionar a nova opção de resposta.	A resposta foi modificada depois da atualização da página.	Uma resposta do checklist acabou de ser alterado	O objetivo está atingindo.
Clicar no botão "salvar".	1- Identificar o botão "salvar embaixo da página". 2- Clicar no botão para salvar as alterações feitas.	A página se atualizou com uma mensagem de sucesso.	As modificações foram salvas	o processo de correção de resposta foi terminado com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 22: Adicionar instrumentos.

OBJETIVO GLOBAL: o usuário irá inserir: Nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "adicionar instrumento" para iniciar.
2. Informar os dados do instrumento.
3. Clicar no botão "adicionar".

Tabela 58 – Execução das ações mentais do cenário 22

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS					
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO	
Clicar no botão "adicionar instrumento" para iniciar.	1- Identificar o botão "adicionar instrumento" na página dos instrumentos.	Você vai ser redirecionado na tela de adição de instrumento.	Estou na página que mostra campos vazios para inserir dados referentes ao instrumento.	O objetivo está alcançado.	
Informar os dados do instrumento.	2- Clicar no botão para iniciar. Inserir o nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou o instrumento	Se não tiver nenhum aviso por volta dos campos, os dados estão corretos.	Os dados podem ser enviados para validação.	O objetivo está atingindo.	
Clicar no botão "adicionar".	1- Identificar o botão "adicionar" abaixo da página". 2- Clicar no botão.	A página se atualizou com uma mensagem de sucesso.	O instrumento foi salvo.	O instrumento foi adicionado com sucesso.	

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 23: Desativar instrumentos.

OBJETIVO GLOBAL: O usuário irá escolher o instrumento, e terá que confirmar a desativação do dele.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Desativar instrumento".
2. Escolher o instrumento a ser desativado.
3. Acionar o botão "Desativar".

Tabela 59 – Execução das ações mentais do cenário 23

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "desativar instrumento".	1- Identificar o botão "desativar instrumento" na página instrumentos. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de desativação de instrumentos.	Estou na página que mostra uma lista de instrumentos.	O objetivo está alcançado.
Escolher o instrumento a ser desativado.	Na tela atual, identificar o instrumento a ser desativado.	O instrumento está em uma linha seguida de um botão à direita.	Esse botão é o botão de desativação do instrumento.	Está tudo pronto para desativar o instrumento.
Acionar o botão "desativar".	Clicar no botão "desativar" para terminar a desativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o instrumento sumiu.	O instrumento foi deletado.	A desativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 24: ativar instrumentos.

OBJETIVO GLOBAL: O usuário irá escolher o instrumento, e terá que confirmar a ativação dele.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "ativar instrumento".
2. Escolher o instrumento a ser ativado.
3. Acionar o botão "ativar".

Tabela 60 – Execução das ações mentais do cenário 24

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "ativar instrumento".	1- Identificar o botão "ativar instrumento" na página instrumentos. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de ativação de instrumentos.	Estou na página que mostra uma lista de instrumentos desativados.	O objetivo está alcançado.
Escolher o instrumento a ser ativado.	Na tela atual, identificar o instrumento a ser ativado.	O instrumento está em uma linha seguida de um botão à direita.	Esse botão é o botão de ativação do instrumento.	Está tudo pronto para ativar o instrumento.
Acionar o botão "ativar".	Clicar no botão "ativar" para terminar a ativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e o instrumento aparece como ativo.	O instrumento foi ativado.	A ativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 25: Editar instrumentos.

OBJETIVO GLOBAL: o usuário irá inserir: Nome, descrição, código de identificação, data da última calibração, data da próxima calibração, nome e CNPJ da empresa que calibrou.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "editar instrumento" para iniciar.
2. Corrigir os dados do instrumento que são objeto da edição.
3. Clicar no botão "Editar".

Tabela 61 – Execução das ações mentais do cenário 25

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "editar instrumento" para iniciar.	1- Identificar o botão "editar instrumento" na página dos instrumentos. 2- Clicar no botão para iniciar.	Você vai ser redirecionado na tela de edição de instrumento.	Nessa tela que vai acontecer a edição dos dados do instrumento.	O objetivo está alcançado.
Corrigir os dados do instrumento que são objeto da edição.	Fazer a edição dos dados que precisam ser mudados nos campos já preenchidos com os dados antigos.	Tem campos preenchidos com os dados antigos que permitem ser editados.	substituindo os dados dum dos campos estará fazendo a edição.	O objetivo está atingindo.
Clicar no botão "editar".	1- Identificar o botão "editar" abaixo da página". 2- Clicar no botão.	A página se atualizou com uma mensagem de sucesso.	O instrumento foi editado.	O instrumento foi editado com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 26: Cadastro de Categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: Informar o título da categoria de estoque na página de cadastro de Categoria de estoque para poder realizar o cadastro no aplicativo.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Cadastrar categoria de estoque".
2. Inserir o título da categoria.
3. Acionar o botão "Cadastrar".

Tabela 62 – Execução das ações mentais do cenário 26

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "Cadastrar categoria de estoque" para iniciar o cadastro.	1- Identificar o botão "cadastre categoria" na página de categoria. 2- Clicar no botão para iniciar o cadastro.	Você vai ser redirecionado à página de cadastro de categoria.	Estou na página que mostra um campo.	O objetivo está alcançado.
Inserir o título da categoria.	Na tela atual, identificar o campo reservado para inserir o título.	Se os tipos de dados esperados estiverem corretos, nenhum aviso aparecerá em volta do campo.	Se aparecer um aviso, significa que o tipo de dado esperado está incorreto.	Os dados estão prontos para serem enviados para validação ou não do sistema.
Acionar o botão "Cadastre".	Clicar no botão "Cadastrar" para terminar o cadastro	A página se atualizou com uma mensagem na tela.	Os dados foram enviados no sistema para verificar se as informações fornecidas são válidas.	O processo de cadastro foi concluído com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 27: Desativar categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: O usuário irá escolher a categoria de estoque, e terá que confirmar a inativação dela.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "Desativar categoria de estoque".
2. Escolher a categoria de estoque a ser desativada.
3. Acionar o botão "Desativar".

Tabela 63 – Execução das ações mentais do cenário 27

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "desativar categoria de estoque".	1- Identificar o botão "desativar categoria de estoque" na página categoria de estoque. 2- Clicar no botão.	Você vai ser redirecionado na tela de desativação de categoria de estoque.	Estou na página que mostra uma lista de categoria de estoque ativas.	O objetivo está alcançado.
Escolher a categoria de estoque a ser desativada.	Na tela atual, identificar a categoria de estoque a ser desativada.	A categoria de estoque está em uma linha seguida de um botão à direita.	Esse botão é o botão de desativação da categoria de estoque.	Está tudo pronto para desativar a categoria de estoque.
Acionar o botão "desativar".	Clicar no botão "desativar" para terminar a desativação	A página se atualizou com uma mensagem na tela e a categoria de estoque sumiu.	A categoria de estoque foi deletada.	A desativação foi realizada com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 28: exibir categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: Clicar na categoria de estoque a ser exibido na lista de categoria de estoque e ver os dados da categoria de estoque.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Clicar no botão "exibir categoria de estoque" para ter acesso aos dados da categoria de estoque.

Tabela 64 – Execução das ações mentais do cenário 28

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Clicar no botão "exibir categoria de estoque" para iniciar.	1- Identificar o botão "exibir categoria de estoque" na página de estoque a direita de cada categoria. 2- Clicar no botão para iniciar.	Você está redirecionado em uma tela exibindo o título da categoria de estoque.	Estou na página que mostra os dados da categoria de estoque.	O objetivo está alcançado.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 29: selecionar categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: identificar a categoria de estoque na lista de categoria de estoque e selecionar a categoria de estoque.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Identificar a categoria de estoque.
2. Selecionar a categoria de estoque.

Tabela 65 – Execução das ações mentais do cenário 29

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Identificar a categoria de estoque.	Identificar a categoria de estoque na página de categoria de estoque.	Tem várias categorias de estoque na página.	Estou na página que mostra todas as categorias de estoque.	O objetivo está alcançado.
Selecionar a categoria de estoque.	Fazer uma seleção da categoria de estoque fazendo um clique nela.	A sessão da categoria muda de cor.	A categoria selecionada.	foi O processo de seleção terminou com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 30: Ver itens categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: Exibir todos os itens da categoria de estoque.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Selecionar a categoria de estoque.
2. Clicar no botão “ver itens”.

Tabela 66 – Execução das ações mentais do cenário 30

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Selecionar a categoria.	Identificar a categoria e dar um clique nela.	A categoria muda de cor e aparece o botão “ver itens”.	Estou realmente mexendo com essa categoria.	O objetivo está alcançado.
Clicar no botão “ver itens”.	Identificar o botão “ver itens” abaixo da categoria e clicar nele.	uma página abriu mostrando todos os itens da categoria.	A categoria foi exibida.	O processo de exibição terminou com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

CENÁRIO 31: Cadastrar itens na categoria de estoque.

OBJETIVO GLOBAL: Cadastrar itens em uma categoria de estoque.

ESPECIFICAÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS:

1. Selecionar a categoria de estoque.
2. Clicar no botão “adicionar itens”.
3. adicionar item.

Tabela 67 – Execução das ações mentais do cenário 31

EXECUÇÃO DAS AÇÕES MENTAIS				
AÇÕES MENTAIS	EXECUÇÃO	PERCEPÇÃO	INTERPRETAÇÃO	AVALIAÇÃO
Selecionar a categoria.	Identificar a categoria e dar um clique nela.	A categoria muda de cor e aparece o botão “adicionar itens”.	Estou realmente mexendo com essa categoria.	O objetivo está alcançado.
Clicar no botão “adicionar itens”.	Identificar o botão “adicionar itens” abaixo da categoria e clicar nele.	Uma página abriu mostrando campos vazios com descrições.	Esses campos são para inserir dados do item.	O processo de adição está bem encaminhado.
Adicionar item.	Informar: nome do fornecedor, CNPJ do fornecedor, nome do produto, quantidade, validade, lote ou data de fabricação do produto nos campos vazios.	Se os tipos de dados estiverem corretos não vai aparecer nenhum aviso ao redor dos campos.	Os dados estão prontos para validar o cadastro.	Objetivo alcançado.
Clicar no botão “adicionar”.	Identificar o botão “adicionar” abaixo da página e clicar nele.	A página se atualizou com uma mensagem de sucesso	O item foi adicionado com sucesso.	O processo de adição terminou com sucesso.

Fonte: Elaborado pelos alunos de Iniciação científica e extensão do Departamento de Ciência da Computação da UFJF (2022).

ANEXO IV

Questionário de Satisfação

Este questionário será aplicado para a finalização do projeto de pesquisa intitulado **“Desenvolvimento de um aplicativo de auditoria de qualidade para laticínios”**.

O objetivo desse questionário é proporcionar aos colaboradores e gestores da indústria participantes do projeto a oportunidade de avaliar e dar sugestões relacionadas ao aplicativo, de acordo com a experiência realizada durante o teste na indústria.

Nome completo:

Cargo:

1) Qual avaliação você daria com relação a facilidade de uso do aplicativo?

- ☐ Ótimo
- ☐ Bom
- ☐ Regular
- ☐ Ruim
- ☐ Péssimo

2) Você acredita que o aplicativo possa te ajudar na gestão da qualidade na indústria?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

3) Quais os principais pontos positivos verificados durante o teste do aplicativo?

4) Quais os principais pontos negativos verificados durante o teste do aplicativo?

5) Se o aplicativo for comercializado a um valor acessível você teria interesse em adquiri-lo (ou você estimularia a sua aquisição pela indústria)?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

6) O que te impediria de adquirir o aplicativo?

- ☐ Custo
- ☐ Dificuldade de uso da tecnologia
- ☐ Falta de confiança do uso de tecnologia para uso de documentos na indústria
- ☐ Outro: _____

7) Qual o principal fator que levaria você a adquirir esse aplicativo?

- ☐ Baixo custo
- ☐ Facilidade de uso
- ☐ Segurança dos dados armazenados e redução de papel
- ☐ Maior e mais rápido controle da qualidade
- ☐ Redução de problemas com a fiscalização
- ☐ Outro: _____

8) Você acredita que com o uso do aplicativo o controle da qualidade na indústria possa ser mais ágil e fácil?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

9) Todas as funcionalidades e instruções do aplicativo são fáceis de entender?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

10) Você acredita que a utilização do aplicativo pode ajudar na diminuição do uso de papel na indústria?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

11) Você acredita que a utilização do aplicativo pode reduzir o tempo de tomada de decisões e a realização de ações corretivas na indústria?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

12) Você acredita que os dados estão seguros no aplicativo?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

13) Você indicaria o aplicativo para outros profissionais/indústrias?

- ☐ discordo totalmente
- ☐ discordo
- ☐ não concordo nem discordo
- ☐ concordo
- ☐ concordo totalmente

14) O aplicativo demonstrou alguma instabilidade durante o uso (travamentos, mensagens de erro, etc.)?

15) Houve algum problema ao baixar e instalar o aplicativo?

16) Caso se sinta à vontade, deixe a sua sugestão de melhorias, elogios e críticas:

OBS: Este questionário será única e exclusivamente utilizado para fins do projeto de pesquisa mencionado acima. Os dados serão protegidos e resguardados e utilizados apenas com a finalidade de avaliação de satisfação do projeto.