**IMPLANTAÇÃO DE PLATAFORMA INFORMATIZADA PARA O GERENCIAMENTO DA INSPEÇÃO E ANÁLISE LABORATORIAL DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL FORNECIDOS AO EXÉRCITO BRASILEIRO**

*(IMPLEMENTATION OF A COMPUTERIZED PLATFORM FOR INSPECTION MANAGEMENT AND LABORATORY ANALYSIS OF ANIMAL PRODUCTS SUPPLIED TO THE BRAZILIAN ARMY)*

**RESUMO**

O trabalho propôs o desenvolvimento e implantação de plataforma informatizada para apoio ao gerenciamento da inspeção e análise laboratorial de produtos de origem animal fornecidos à tropa do Exército Brasileiro. A pesquisa aplicada corresponde à modalidade de produção tecnológica. A fase I foi realizada por meio do levantamento dos arquivos de Laudos Fiscais dos artigos de origem animal, impressos e emitidos pelo LIAB (Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia) do 12º Batalhão de Suprimento, durante o período de janeiro a novembro de 2021, e dos arquivos referentes aos Boletins Técnicos do Exército Brasileiro (BT30.404- EB). A fase II correspondeu ao projeto e desenvolvimento da “Plataforma Alimentar – Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”, para utilização em *tablets, desktops,* *notebooks ou smartphones,* independentemente do sistema operacional. Toda a programação desenvolvida foi armazenada em um servidor web terceirizado e pode ser acessada pelo LIAB pelo link: www.pmppa.com.br/alimentar. A plataforma informatizada utilizou a linguagem PHP *(Hypertext Preprocessor*)associada às linguagensCSS *(Cascading Style Sheet),* HTML *(Hyper Text Markup Language) e* JS *(Java script)*. Os módulos disponíveis para inclusão das informações no sistema são: “cadastro dos artigos de origem animal”; “lançamento das análises”; “cadastro de Boletim Técnico” e “relatórios”, os quais permitem atribuir ao artigo de origem animal a qualidade satisfatória ou insatisfatória para o consumo seguro da tropa, de acordo com a avaliação das amostras. Após o teste de validação (fase III) e verificação da plataforma, a utilização da ferramenta para melhorar a gestão da qualidade laboratorial pode ser garantida ao médico veterinário com informações rápidas, precisas, organizadas e seguras.

**PALAVRAS CHAVE**: Aplicativo. Qualidade dos alimentos. *Software*. Tecnologia

**SUMMARY**

The study proposed the development and implementation of a computerized platform to support the inspection management and laboratory analysis of animal products supplied to the Brazilian Army troops. The applied research corresponds to the modality of technological production. Phase I consisted in survey from Fiscal Report Files of animal products, which was printed and issued by the FIBL (Food Inspection and Bromatology Laboratory) from the 12th Supply Battalion, from January to November 2021, and the Brazilian Army’s Technical Bulletins (BT30.404-EB) Files. Phase II corresponded to design and development of the “Food Platform – Guaranteed Traceability and Reliability”, designated for tablets, desktops, notebooks or smartphones, regardless of the operating system. All the developed programming was stored at an outsourced web server by accessing the FIBL through the link: www.pmppa.com.br/alimentar. The supportive computerized platform used the PHP (Hypertext Preprocessor) language associated with the CSS (Cascading Style Sheet), HTML (Hyper Text Markup Language) and JS (Java script) languages. The available modules for information inclusion in the system are the following issues: “Animal products registration”; “Analyses release”; “Technical Bulletin registration” and “Reports”, which allow attributing the satisfactory or unsatisfactory quality to the animal products providing safe consumption for the troops, according to the evaluation of the samples. After validation test (phase III), and verifying the platform, the use of a tool to improve laboratory quality management can be guarantee to the veterinary medical officer with fast, accurate, organized and safe information.

**KEYWORDS**: Application. Food quality. Software. Technology

**INTRODUÇÃO**

O Exército Brasileiro possui 19 Laboratórios de Inspeção de Alimentos e Bromatologia (LIAB), distribuídos em todo o território nacional, os quais são responsáveis pelo controle de qualidade dos gêneros alimentícios recebidos e armazenados nos Órgãos Provedores (LIMA & CORRÊA, 2013; EXÉRCITO BRASILEIRO, 2020).

O 12º Batalhão de Suprimento (12º B Sup), em especial, é a Organização Militar responsável pelo recebimento, análise, armazenamento e distribuição dos gêneros alimentícios à todas as Organizações Militares, sob jurisdição da 12ª Região Militar, sendo assim, é um órgão provedor e realiza a inspeção de alimentos. O Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia do 12º B Sup (LIAB/12º B Sup) é o único laboratório do Exército Brasileiro que possui ISO 9001:2015, tendo como missão, controlar a qualidade e o estado sanitário dos artigos destinados à alimentação humana de 64 Organizações Militares e 24 Pelotões de Fronteira de toda Amazônia Ocidental (BRASIL, 2002; NUNES, 2021; BRASIL, 2022).

Atualmente, há grande demanda de inspeção e análises laboratoriais dos artigos alimentícios, principalmente os de origem animal pelos LIABs. Entretanto, não há disponibilidade de *software*, aplicativo, ou plataforma eletrônica que facilite o trabalho dos profissionais em relação ao gerenciamento mais eficiente deste considerável volume de dados produzidos anualmente, tendo em vista que estes documentos estão em formulários impressos (arquivos físicos) e/ou documentos eletrônicos (arquivos digitalizados).

Plataformas informatizadas representam importante ferramenta tecnológica para a gestão das empresas e organizações, pois são responsáveis pelo armazenamento de dados provenientes do ambiente organizacional. A ferramenta mestra para esta função é o banco de dados, definido como sendo o repositório central de todas as informações pertinentes ao relacionamento de uma empresa com seus clientes e/ou fornecedores (NEWELL, 2000).

Desta forma, o novo gerenciamento da informação se torna de grande relevância para a garantia de qualidade, segurança dos alimentos e praticidade dos LIABs nas Forças Armadas. Com base nisto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e a implantação de uma plataforma informatizada para apoio ao gerenciamento da inspeção e análise laboratorial de produtos de origem animal fornecidos à tropa do Exército Brasileiro.

**MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido no ……. Trata-se de pesquisa aplicada na modalidade de produção tecnológica, constituída por três fases, descritas a seguir.

A fase I foi realizada por meio do levantamento dos arquivos de Laudos Fiscais dos artigos de origem animal, impressos e emitidos pelo LIAB/...., durante o período de janeiro a novembro de 2021, e dos arquivos referentes aos Boletins Técnicos do Exército Brasileiro (BT30.404-EB), utilizados para padronização de todas as atividades do laboratório, digitalizados em *Portable Document Format* (PDF).

Para melhor organização e acesso, os arquivos de Laudos Fiscais foram escaneados e inseridos na área de trabalho do computador da seção administrativa do LIAB e em nuvem no Google Drive, juntamente com os Boletins Técnicos de cada tipo de artigo alimentício de origem animal.

Posteriormente, foram extraídas informações dos Laudos Fiscais, como: ano; número; tipo de artigo analisado; marca analisada; data de fabricação; data de validade; aprovado (satisfatório para o consumo) ou reprovado (insatisfatório para o consumo, com justificativa do motivo de rejeição). Estas informações serviram de base para a idealização das funcionalidades da plataforma.

A fase II correspondeu ao projeto e desenvolvimento da ferramenta tecnológica denominada “Plataforma Alimentar – Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”, para utilização em *tablets, desktops,* *notebooks ou smartphones,* independentemente do sistema operacional. Para isto, utilizou-se a linguagem PHP *(Hypertext Preprocessor*)associada às linguagensCSS *(Cascading Style Sheet),* HTML *(Hyper Text Markup Language) e* JS *(Java script)*, todas livres de custo e que permitem a criação de *sites* dinâmicos, os quais possibilitam a interação com o usuário através de formulários, parâmetros da URL (*Uniform Resource Locator*) e *links* (BRYS & SOUZA, 2007).

A plataforma desenvolvida foi armazenada em servidor web terceirizado, pelo ..... e pode ser acessada pelos LIABs do Exército Brasileiro por meio do endereço eletrônico https://www.pmppa.com.br/alimentar. Esta ferramenta foi projetada para a criação de banco de dados relacionados ao: cadastro de unidades (departamentos), cadastro de usuários dentro de cada unidade (departamento), cadastro dos artigos de origem animal (lote) recebidos, análise dos artigos de origem animal (lote) recebidos e cadastro de Boletim Técnico, conforme descritos a seguir.

***Banco de dados para cadastro de unidades (departamentos)***

Com o objetivo de desenvolver uma ferramenta tecnológica que pudesse atender ao Exército como um todo, onde se encontram departamentos distintos, idealizou-se um banco de dados com tabelas interligadas para o controle de diversos departamentos do Exército Brasileiro.

Para isso, dentro do banco de dados, foi criada uma tabela para coleta e armazenamento de informação de todas as unidades do Exército a ser cadastrada, contendo os seguintes campos: “ID, código, nome, endereço, regional, ativo, descrição, nomeUser e senha”.

O campo “ID” serve apenas como um campo de índice e se encontra nos demais bancos de dados desenhados para esta plataforma. O campo “ativo” serve para definir se o departamento está ativo ou não. Os campos “nomeUser e senha” recebem, respectivamente, o nome do usuário e a senha do responsável pelo departamento, o que permite, posteriormente, que este possa cadastrar todos os usuários e senhas que permitirá acesso a seu departamento.

Esta plataforma foi projetada para a inclusão ilimitada de unidades do Exército Brasileiro, ou seja, não há restrição para a quantidade de cadastros, o que possibilita o controle de todos os departamentos existentes ou a serem criados, permitindo controle total de todos os LIABs.

***Banco de dados para cadastro de usuários dentro de cada unidade (departamento)***

Para a coleta e armazenamento de informação de cada usuário dentro de cada unidade previamente cadastrada, criou-se uma tabela de dados contendo os seguintes campos: “ID, nome, departamento, email, user, senha, permissão, unidade”.

Os campos “user e senha” recebem, respectivamente, o nome do usuário e a senha de acesso cadastrados pelo responsável do departamento. O campo “unidade” é responsável por filtrar as informações que o usuário tem acesso, assim, apenas os dados de determinada unidade aparecem para este usuário. Para que essa relação entre os usuários cadastrados e as unidades funcionem, há uma interligação entre os campos “nome” e “código” (referente ao cadastro de unidades).

***Banco de dados para cadastro dos artigos de origem animal (lote) recebidos***

Para o armazenamento dos dados referentes às remessas dos artigos de origem animal recebidos para consumo da tropa, criou-se uma tabela de dados para “lote”. Esta está interligada à tabela de “cadastro de unidades (departamentos)” e “cadastro de Boletim Técnico”, de forma a possibilitar ao usuário a pesquisa do lote por meio da consulta ao registro das informações nas unidades específicas de recebimento e fornecimento dos artigos de origem animal e da consulta ao Boletim Técnico de interesse.

***Banco de dados para análise dos artigos de origem animal (lote) recebidos***

Tendo em vista que as avaliações dos artigos de origem animal (lote) recebidos dependem do número de amostras coletadas (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2020), criou-se uma tabela de dados para armazenamento individual destes resultados. Esta está interligada à tabela de dados para “cadastro dos artigos de origem animal (lote)” recebidos.

***Banco de dados para cadastro de Boletim Técnico***

A partir do pressuposto que toda análise alimentar deve, obrigatoriamente, seguir as normativas dos Boletins Técnicos (DIRETORIA DE ABASTECIMENTO, 2020; MINISTÉRIO DA DEFESA, 2020), foi criada uma tabela de dados que vincula os dados cadastrados do boletim técnico a sua normatização que se encontra em formato PDF.

A fase III consistiu no teste de validação da “Plataforma Alimentar - Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida” para verificação da eficiência de todas as suas funções. Para isso, foram utilizados os dados dos Laudos Fiscais dos artigos de origem animal e os Boletins Técnicos do Exército Brasileiro, coletados na fase I deste trabalho.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Todo artigo alimentício recebido pelo Exército necessita ter registro em Órgãos competentes (ANVISA, 2019). Desta forma, os artigos de origem animal têm que ser obrigatoriamente inspecionados por Serviços de Inspeção (SIF) e os demais devem ter registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (ROSA, 2015; DIRETORIA DE ABASTECIMENTO, 2020; MINISTÉRIO DA DEFESA, 2020). Porém, no caso de artigos rejeitados por estes Órgãos, ressalta-se a atuação dos LIABs como segunda linha de defesa na garantia da segurança, por realizarem análises organolépticas, físico-químicas e microbiológicas dos alimentos (LIMA & CORRÊA, 2013). Assim, é notória a relevância destes laboratórios nos Órgãos Provedores, na busca pela preservação, qualidade e inocuidade dos alimentos consumidos pelos militares e civis apoiados, garantindo, portanto, a segurança alimentar, a fim de evitar a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (ROSA, 2015).

Segundo o levantamento de dados das inspeções e análises laboratoriais dos artigos de origem animal (fase I) foram obtidos 72 arquivos de Laudos Fiscais emitidos pelo LIAB/..., no período mencionado. Quanto ao levantamento dos Boletins Técnicos utilizados pelo Exército Brasileiro foram obtidos 13 arquivos de acordo com os tipos de artigos de origem animal: carne bovina desossada congelada (BT 30.403-04), carne bovina porcionada congelada (BT 30.403-05), charque bovino (BT 30.403-06), *Jerked Beef* (BT 30.403-07), peito de frango desossado sem pele congelado (BT 30.403-10), coxa com sobrecoxa de frango congelada (BT 30.403-11), sassami de frango congelado (BT 30.403-12), empanado de frango congelado (BT 30.403-13), carne suína desossada congelada (BT 30.403-14), carne suína com osso congelada (BT 30.403-15), peixe congelado em posta (BT 30.403-16), peixe congelado em filé (BT 30.403-17) e leite em pó instantâneo (BT 30.403-18).

***Descrição das funcionalidades da* “*Plataforma Alimentar - Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”***

A ferramenta tecnológica foi desenvolvida (fase II) de forma que cada funcionalidade permita facilidade de acesso pelo usuário, além disto, a ferramenta dispõe de funções como 'botão de lupa“ para possibilitar a pesquisa rápida e facilitada de informações, por meio da digitação de palavras-chaves e a ferramenta 'lixeira' para exclusão de itens.

A tela inicial da “Plataforma Alimentar - Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida” (Figura 1) apresenta três perfis: “home”, “entrar no sistema” e “menu principal” localizados na aba superior, no lado direito da tela para as versões *software* e aplicativo. Dentro de cada perfil foram incluídos os módulos correspondentes, conforme descritos abaixo e mencionados na Tabela 1.

***Perfil “entrar no sistema”***

Para acesso, o usuário deve clicar no perfil “entrar no sistema” (Tabela 1). Em seguida aparecerá a tela com a opção “fazer login”. Para o *login*, deve-se, primeiramente, realizar o cadastro dos profissionais atuantes em LIAB do Exército Brasileiro, por meio de três opções de categoria: “usuário” (cadastro de pessoa física), “administrador local” (cadastro de médicos veterinários) e “administrador regional” (cadastro do Departamento Diretoria de Abastecimento - ...). Após escolhida a opção, deve-se efetuar o registro com *login* e senha.

***Perfil “menu principal”***

Após a entrada no sistema, o usuário tem acesso ao menu principal para o gerenciamento ou controle dos dados das inspeções e análises laboratoriais, por meio dos quatro módulos disponíveis (Tabela 1).

***Módulo “cadastro dos artigos de origem animal”***

O módulo “cadastro de artigos de origem animal” permite o registro de cada artigo alimentício recebido pelo Exército, por meio do preenchimento dos campos disponíveis com os seguintes tipos de informações: ID (identificação)/código, ano, lote, número do laudo, tipo de amostra analisada, peso total (kg), quantidade coletada, unidade, marca, data de fabricação, data de validade e descrição (artigo satisfatório ou insatisfatório para o consumo).

A inclusão de novos itens para o cadastro de artigos de origem animal é irrestrita, podendo ser realizada conforme necessidade dos LIABs, em relação ao recebimento de novos produtos.

***Módulo “lançamento das análises”***

O módulo “lançar análises” localizado no “menu principal” permite ao sistema registrar o resultado da avaliação laboratorial de cada amostra de artigo de origem animal. Para isto, o profissional do LIAB deve digitar o número do laudo do artigo previamente cadastrado e, em seguida, preencher os campos disponíveis com os seguintes tipos de informações: ID (identificação)/código, amostra (em uma coleta pode ter várias datas do artigo), data da análise (dia que foi expedido o laudo), medida (qual medida foi usada na coleta), aprovação (selecionar a opção de artigo aprovado ou reprovado pelo laboratório) e observação (motivo da reprovação do artigo).

***Módulo “cadastro de Boletim Técnico”***

O módulo “cadastro de Boletim Técnico” localizado no perfil “menu principal” permite ao usuário o acesso aos arquivos dos Boletins Técnicos previamente cadastrados no banco de dados, além da inclusão de novos itens, para constante atualização da plataforma. Os campos de preenchimento são: ID (identificação)/código, número, descrição, observações, arquivo e unidade”.

Por meio do Boletim Técnico cadastrado no sistema, o usuário tem todas as informações disponibilizadas de forma rápida, prática e segura. Este boletim é de grande relevância para que o profissional do Exército Brasileiro tenha em mãos todas as especificações amparadas por normas e legislações vigentes, para coleta e análise de cada artigo de origem animal.

***Módulo “relatórios”***

O módulo “relatórios” disponibiliza aos profissionais atuantes nos LIABs, de forma rápida e prática, informações detalhadas de cada artigo analisado e o resultado referente à avaliação laboratorial, sendo: aprovado (satisfatório) ou reprovado (insatisfatório) para o consumo da tropa.

Para gerar o relatório, o usuário deve escolher as seguintes especificações de busca: ano, tipo de artigo de origem animal e avaliação (dentre as opções: todos, em análise, reprovados ou aprovados). Em seguida, abre-se, para consulta, a tela contendo uma lista de relatórios gerados contendo todas as análises dos artigos de origem animal cadastrados.

Para realização do teste de validação das funções da “Plataforma Alimentar – Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida” (fase III), todos os perfis e módulos disponíveis foram testados pelos oficiais médicos veterinários do LIAB …., obtendo resultado eficaz com uma busca de fácil acesso, rapidez e qualidade.

Atualmente, as plataformas disponíveis para utilização em laboratórios de inspeção de alimentos são praticamente não gratuitas, como exemplo o sistema de gerenciamento informatizado ALLIMS (http://www.allims.com.br/sistema-allims/), o sistema AUTOLAC (https://autolac.com.br/) e o sistema da LABWARE (https://www.labware.com/pt/industries/food-beverage). Estas ferramentas contam com a aplicação de um sistema comercial de gerenciamento de informações de laboratório de análises de alimentos e são limitadas pela complexidade, flexibilidade insuficiente e custos altos (LORENZI & GIACOMELLO, 2020).

Por não serem gratuitos, torna-se onerosa a manutenção da qualidade e funcionalidade dos aplicativos voltados aos laboratórios de inspeção de alimentos, principalmente aos laboratórios de Instituições públicas brasileiras. Visto a inexistência de produto tecnológico brasileiro, de fácil acesso e, principalmente, gratuito no mercado, torna-se necessária a criação deste tipo de ferramenta para fins de agilidade e segurança nos dados de rastreamento e de inspeções e/ou análises laboratoriais.

Enfim, a “Plataforma Alimentar – Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida” se constitui na primeira a ser implantada pelo LIAB...., podendo ser estendida aos 19 LIAB, garantindo assim, ao oficial médico veterinário do Exército Brasileiro uma ferramenta gratuita, de fácil acesso, eficiente, rápida, precisa e segura.

**CONCLUSÃO**

Houve, com eficácia, o desenvolvimento e a implantação da “Plataforma Alimentar – Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”, nas versões *software* e aplicativo, com interface simples, gratuita, de fácil acesso e inédita. Após o teste e verificação pelo LIAB/… foi constatada a eficiência de todas as suas funções, garantindo ao oficial médico veterinário uma ferramenta segura para apoio ao gerenciamento de qualidade dos produtos destinados à alimentação da tropa do Exército Brasileiro.

**REFERÊNCIAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Instrução Normativa N° 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, 2019.

BRASIL. Separata 1 ao Boletim do Exército Nº 27, **Normas Administrativas Relativas ao Suprimento (NARSUP)**, de 5 de julho de 2002 – 1. Brasília, 2002.

BRASIL. **Histórico do 12º Batalhão de Suprimento “Batalhão Marquês de Pombal**”. Disponível em: <https://www.12bsup.eb.mil.br/historico.html>. Acesso em: 15/10/22.

BRYS, L.M.; SOUZA, S. F. Aplicação da linguagem PHP em sensoriamento remoto. In: XIII SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 21-26, 2007. Florianópolis. **ANAIS** [...] Florianópolis: 2007. p. 5619 – 5621. Disponível em: < http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.09.14.46/doc/5619-5621.pdf>. Acesso em: 25/10/22.

DIRETORIA DE ABASTECIMENTO. Boletim Técnico 40.403-01. **Plano de Amostragem para Inspeção dos Artigos de Subsistência**. 1ª edição. 2020.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Instruções Reguladoras para Inspeção de Alimentos e Bromatologia**. EB40-IR-30.402, Brasília, 2020.

LIMA, J.R.P.A.; CORRÊA, T.P. Causas de reprovação de alimentos de origem animal analisados no laboratório de inspeção de alimentos e bromatologia (LIAB) do Exército em Manaus-AM, entre 2008 e 2010. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, 2013.

LORENZI, C.; GIACOMELLO C. P. Método de exibição dinâmica de tarefas para laboratórios químico analíticos. **Revista Scientia Cum Industria**, v. 8, n. 2, p. 87–99, 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Portaria nº 149-COLOG, de 24 de agosto de 2020**. EB40-IR-30.402. Instruções Reguladoras para Inspeção de Alimentos e Bromatologia – IRIAB, Brasília, 2020.

NEWELL, F. Lealdade.com - CRM – **O gerenciamento das relações com o consumidor na era do marketing pela internet**. São Paulo: Makron Books, 2000.

NUNES, C. O. **Manual do Sistema de Gestão da Qualidade do LIAB/ 12º BSup**. Revisão 05. Manaus, 2021.

ROSA, M.E. **Relatório do Estágio Curricular Supervisionado em Medicina Veterinária**, Ijuí, RS, Brasil, 2015. 23 p.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Figura 1. Tela inicial da “Plataforma Alimentar - Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”, na versão *software* (à esquerda) e aplicativo (à direita).

Tabela 1. Funções da “Plataforma Alimentar - Rastreabilidade e Confiabilidade Garantida”

|  |  |
| --- | --- |
| Perfil | Módulos disponíveis |
| Home | Página inicial da plataforma |
| Entrar no sistema | Categoria de cadastro |
|  | Login  |
|  | Senha |
| Menu principal | Cadastro dos artigos de origem animal |
|  | Lançamento das análises |
|  | Cadastro de Boletim Técnico |
|  | Relatórios |