

PROGRAMA DE EXTENSÃO TECNOLÓGICA: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AVALIAÇÃO DE TREINAMENTO DE BOAS PRÁTICAS SANITÁRIAS

Jefferson Renan Pinheiro Rodrigues¹, Mirelly Costa da Silva², Camila Correia Andrade³, Barbara Gomes da Silva⁴, Gerla Castello Branco Chinelate⁵, Alberto Einstein Pereira de Araujo⁶

INTRODUÇÃO

A agroindústria de lácteos sofre com a falta de segurança dos alimentos fabricados em relação aos padrões de qualidade na região do Agreste de Pernambuco. As não conformidades, como são chamados os não atendimentos de requisitos pré-estabelecidos (ISO 9000:2015), são em sua maioria um desafio para gestores de produção, gestores da qualidade e responsáveis técnicos pela dificuldade do monitoramento direto dos manipuladores, reprimindo assim os efeitos das ações corretivas pois não há como pontuar de forma assertiva todas as ações dos manipuladores dentro do ambiente de produção que podem vir ocasionar a contaminação dos produtos na cadeia de processamento, incluindo os parceiros APL laticínios e toda a cadeia de produção do leite.

Na indústria de alimentos, a expressão “segurança dos alimentos” é um importante componente para o perfil de qualidade global de um produto. Assim, pode-se afirmar que a segurança do consumidor ao utilizar esse produto em sua alimentação é garantida no conjunto de perfis qualitativos, pode-se dizer que toda falha de segurança dos alimentos é uma falha de qualidade, mas nem toda falha de qualidade é falha de segurança dos alimentos

¹ Estudante do curso de Engenharia de Alimentos da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-4455-6230>. **E-mail:** jeffersonrodrigues.eng23@gmail.com

² Estudante do curso de Engenharia de Alimentos da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-5419-1055>. **E-mail:** eng.mirellycosta@gmail.com

³ Estudante do curso de Engenharia de Alimentos da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-1881-5606>. **E-mail:** camilacorreiaandrade1@gmail.com

⁴ Estudante do curso de Engenharia de Alimentos da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0003-0128-9312>. **E-mail:** barbaragoomes99@gmail.com

⁵ Professora Associada do curso de Engenharia de Alimentos da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-2649-6361>. **E-mail:** gerla.chinelate@ufape.edu.br

⁶ Professor Titular dos cursos de Engenharia de Alimentos e Agronomia da UFape. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-1233-5073>. **E-mail:** alberto.araujo@ufape.edu.br

(NASCIMENTO NETO, 2005). Segundo o SEBRAE (SEBRAE, 2013) a região nordeste do Brasil contribui com apenas 6,8 % do leite processado na indústria brasileira. O aumento dessa produtividade envolve necessariamente uma melhoria na qualidade dos processos, bem como um emprego mais intensivo da tecnologia. Os procedimentos de qualidade são cada vez mais necessários na indústria moderna. Em particular, a indústria de laticínios está submetida a uma série de normativas, legais ou não, para garantir segurança ao consumidor final.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) demonstra que a produção de leite tem gerado cada dia mais empregos, para cada 30 litros processados, um posto de trabalho é criado e cerca de 600 milhões de pessoas vivem em fazendas leiteiras, e outras 400 milhões trabalham na indústria de laticínios em todo o mundo. Com tantos colaboradores, as indústrias necessitam de sempre estarem lidando com questões de treinamentos e orientações.

Para manter a qualidade e a homogeneidade no produto final é necessária uma adequação constante das variáveis controláveis da linha de produção a natureza gradativa das características dos insumos. Nota-se que em indústrias locais essa adequação se dá de forma quase manual dependendo totalmente do conhecimento técnico dos operadores da linha de produção. A experiência e formação desses profissionais são fundamentais para o bom desempenho da produção. Porém, deve-se entender que para o devido aumento da produtividade concomitantemente com o aumento na produção surge a necessidade do uso de tecnologias de automação e gerenciamento.

Nesse contexto, é mais que a utilização de ferramentas que permitam a internalização dos conhecimentos sobre segurança alimentar de forma prática e eficiente pelos colaboradores dos setores de produção das indústrias de alimentos. O MIT App Inventor é uma ferramenta mantida pela Massachusetts Institute of Technology (MIT) que possibilita a criação de aplicativos para Android. Sua interface gráfica permite que o usuário use o mouse para arrastar-e-soltar todos os componentes, comandos e funções. A ferramenta utiliza uma linguagem visual onde a programação é feita através de blocos que lembram um quebra-cabeça, facilitando um primeiro contato do usuário (ORSI, 2016).

Segundo a IDC Brasil, em janeiro do ano de 2015, o uso de celulares smartphones no Brasil chegou a marca de 70,3 milhões de usuários, atingindo a marca do 6º lugar em número de aparelhos e usuários, estando abaixo apenas da China, USA, Índia, Japão e Rússia. Sabendo destes fatos, o uso da plataforma MIT APP para a produção de processos de

automação e elaboração de aplicativos para fins de treinamento de procedimentos técnicos e para propagação de conhecimento de uma temática específica como as DTA's e as BPF's é já recomendado.

Com esse aplicativo foi possível um monitoramento, verificação do acompanhamento do conhecimento obtido pelos colaboradores após os encontros de treinamento oferecidos pelo setor de Gestão da Qualidade da empresa. Além disso, obtêm-se um vínculo direto, instantâneo e permanente com os colaboradores da empresa. Dessa forma, abrem-se horizontes de possibilidades de facilitação na comunicação vertical dentro da instituição, possibilitando avanços tanto na qualidade quanto na produtividade do trabalho desenvolvido.

O presente trabalho teve como objetivo apresentar os resultados obtidos no desenvolvimento de um aplicativo através da ferramenta MIT APP desenvolvida pelo Google, para fins de treinamento dos colaboradores da indústria de laticínios da região agreste de Pernambuco, para avaliação do conhecimento de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) e Boas Práticas de Fabricação (BPF).

METODOLOGIA

Nesse projeto foram desenvolvidas, em um primeiro momento, atividades remotas em um contexto preparatório para os participantes. Nessa primeira etapa, através de palestras, foram apresentados conteúdos sobre procedimentos higiênico-sanitário, boas práticas de fabricação, doenças transmitidas por alimentos, sistemas de automação e decisão na indústria de leite. Foi utilizada a plataforma google meet. Ainda nesta primeira etapa foi realizada uma prática presencial sobre automação e controle com o uso da plataforma Arduino, onde montamos um sistema de controle de leds e um controlador proporcional de temperatura.

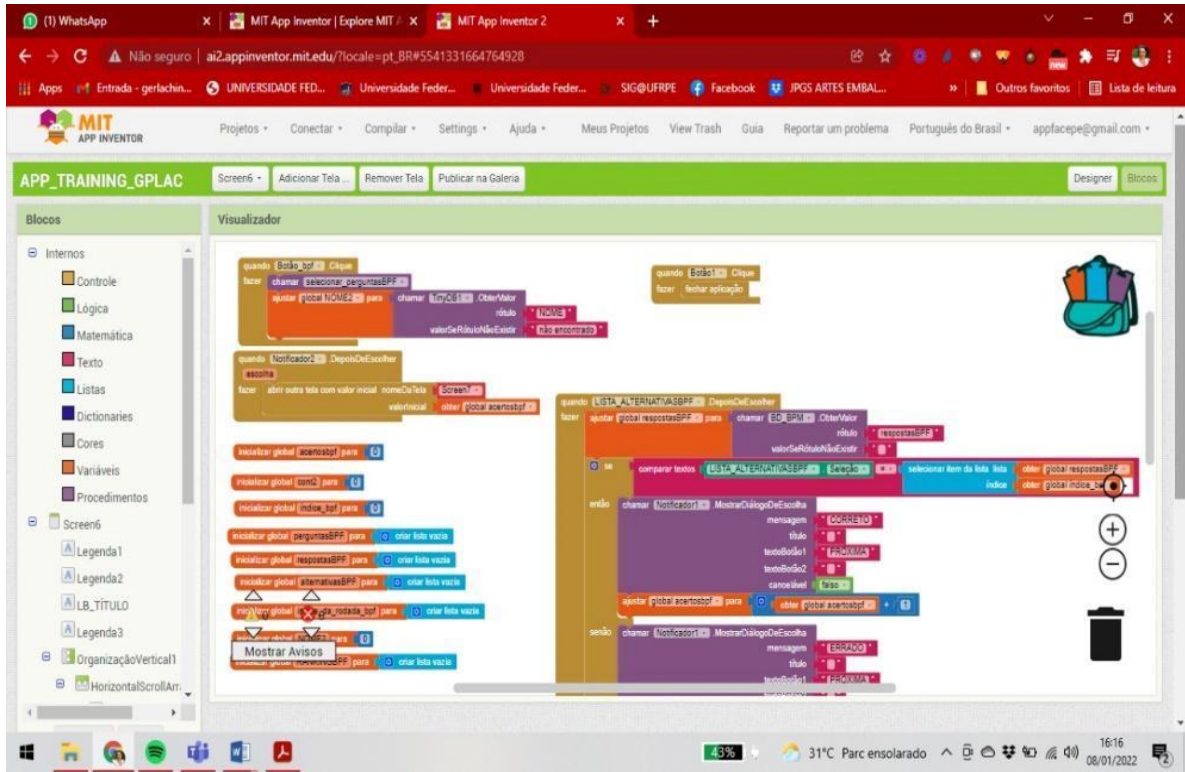
Em um segundo momento foi realizada uma visita às dependências da indústria de laticínios localizada na cidade de São Bento do Una, no agreste do estado de Pernambuco. Nessa visita foi dado a conhecer cada etapa do processo de produção de cada produto, da chegada da matéria-prima ao processo de final de embalagem e estoque para posteriormente distribuição em mercado. Foram apresentadas também as necessidades da empresa em relação aos seus colaboradores e sua linha de produção, necessidades essas cujas soluções se tornaram foco do presente projeto.

Foram realizadas diversas reuniões de discussões e acompanhamento do projeto através da plataforma Google Meet, e nosso grupo ficou responsável pela elaboração de um aplicativo para smartphone através da ferramenta MIT App. Com a primeira versão do aplicativo pronto passou-se a última etapa do projeto que foram as apresentações de palestras a respeito das DTA's e BPF's para os colaboradores da já citada empresa e por fim foi realizada a apresentação do aplicativo ao público naquele momento (colaboradores), de maneira que conseguissem instalar o aplicativo em seus smartphones e fazer uso deles, sendo os resultados acompanhados em um servidor de nuvem. Das ferramentas disponíveis podemos citar as BPF (Boas Práticas de Fabricação), PPHO (Procedimentos Padrão de Higiene Operacional), MRA (Avaliação de Riscos Microbiológicos), Gerenciamento da Qualidade (Série ISO), TQM (Gerenciamento da Qualidade Total) e o Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). Este último tem sido amplamente recomendado por órgãos de fiscalização e utilizado em toda cadeia produtiva de alimentos como Programa de Autocontrole (PAC), por ter como filosofia a prevenção (RIBEIRO- FURTINI *et al.*, 2006). Nas pequenas indústrias, podem ser apontadas como questões ainda não resolvidas a falta de aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF). Apesar das BPF e do método APPCC estarem estabelecidos na legislação por meio de instruções normativas, decretos e portarias (BRASIL, 2017), sua aplicação apesar de notáveis exceções, é quase inexistente (BRANDIMARTI, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalhando com a lógica computacional, a ferramenta MIT App Inventor (MIT, 2021) foi utilizada para a elaboração da ideia inicial de aplicativo. O ideal proposto foi a de um aplicativo de interface simples e dinâmica, no menu principal e telas secundárias que elencassem perguntas e respostas de forma aleatória em dois questionários de escolhas distintas a respeito das temáticas apresentadas nas palestras. Para isso, no App Inventor, foi trabalhado de forma drag-and-drop (arrastar e soltar) construindo a interface do usuário com construtor de interface gráfica de usuário baseada na web. Essa ferramenta permitiu especificar o comportamento do app reunindo "blocos", como se você estivesse trabalhando em um quebra-cabeça (Figura 1).

Figura 1. Tela do MIT APP INVENTOR



Fonte: autores, 2022

Para cada aplicativo em construção, só é permitido 10 telas, foi trabalhado primeiro a parte de design onde foram definidas as cores, tamanhos, forma, fontes e localização de cada componente que apareceria em cada tela (botões, imagens, texto, formas e etc). Ainda no espaço de design foram adicionados os componentes de organização e composição, botões que levariam o usuário a telas específicas e os textos referentes aos questionários e por fim as partes de propriedades como já citadas, componente na Lista que definiriam cores, tamanhos, comportamentos, etc. Todos eles eram arrastados da chamada paleta, localizada no canto esquerdo da tela do app inventor, para a Viewer (área do espectador que simulava a aparência futura do app) para adicionar ao seu aplicativo (Figura 2).

Figura 2. Telas dos aplicativos Training GPLAC



Fonte: autores, 2022

Terminada a parte de design passou-se a parte de definição das configurações, denominada de blocos. Nos blocos, assim como no design, o comportamento de cada componente das Interfaces era programado também pelo modo de arraste, juntando blocos. Os blocos continham uma série de comportamentos, tendo achado em um bloco o comportamento desejado, então ele deveria ser arrastado para a Viewer e assim aquela função para aquele dado componente especificado no bloco, seria adicionado ao aplicativo. Cada um dos componentes possui métodos, eventos e propriedades. Algumas destas propriedades podem ser usadas para obter e definir os valores, método pelo qual obtinha-se as pontuações, oriundas dos acertos e erros de cada pergunta dos questionários.

Ao que segue, foi construído dessa forma o aplicativo, definindo primeiro o design e logo em seguida os blocos, elaborando e definindo cada tela e função de cada botão. Ao final na última etapa, os resultados eram contados por um sistema simples de soma de erros e acertos e mostrados na tela para cada usuário. Por fim, o resultado final é enviado juntamente com as informações do usuário para um endereço de e-mail, onde são coletadas automaticamente e apresentadas em forma de tabela. De forma geral, os resultados da análise de funcionamento indicam um bom grau de conformidade com os aplicativos desenvolvidos com esse mesmo objetivo. Levando em consideração que o aplicativo desenvolvido é

gratuito, de fácil acesso e instalação e de manuseio básico, é possível afirmar que os usuários encontrarão praticidade e boa dinâmica para acesso e utilização.

A partir de um smartphone ou tablet, com sistema operacional Android, é instalado o App construído especificamente para o teste de conhecimento obtido nas áreas de conhecimento em questão. Instalado o aplicativo foi possível demonstrar seu funcionamento conforme o esperado, para cada função pré-estabelecida. O app foi disponibilizado na google store e sua versão de avaliação (regras do google) está disponível para qualquer pessoa.

A figura 3 abaixo demonstra respectivamente: a tela inicial onde há a apresentação da logo do grupo de pesquisa ligado ao projeto, bem como a logo do app; a tela de registro e login através do quais se associarão os resultados de cada usuário; a tela de boas vindas ao aplicativo e apresentação do objetivo do mesmo e a tela seleção do questionário a ser respondido. As duas demais telas seguintes são demonstrações do funcionamento do aplicativo em resposta a uma das alternativas escolhida por um usuário e a sua pontuação ao final das respostas dadas no questionário. Como visto nas imagens das telas, cada botão tem apenas uma função direta e cada tela um objetivo o que garante a facilidade do uso.

Figura 3. Telas do aplicativo por blocos e respostas.



Fonte: autores, 2022

Através da apresentação de treinamento na empresa (Figura 4 e 5) e uso do aplicativo pelos colaboradores, foi notório que, através do aplicativo e uso do sistema com resultados do teste foi possível acompanhar o desenvolvimento dos colaboradores nas temáticas abordadas, fazendo assim um ranqueamento que possibilitará o acompanhamento dos mesmos no correr do tempo. Esse acompanhamento permitiu adequar os colaboradores recém-chegados e os já veteranos aos procedimentos seguros de fabricação e aos cuidados necessários dentro do ambiente fabril. De maneira que, através do conhecimento obtido, haja uma motivação embasada na razão do saber para o cumprimento das boas práticas de fabricação, evitando assim as DTA's. Com a possibilidade de atualização do aplicativo, no futuro, será possível abordar novas temáticas e elencar novas questões a depender da demanda e necessidade do grupo trabalhado.

Figura 4. Treinamento sobre Boas Práticas de Fabricação e Doenças Transmitidas pelos Alimentos, na empresa, durante a Semana SIPAT 2021.



Fonte: autores, 2022

Figura 5. Colaboradores atentos à palestra e utilizando o aplicativo para avaliação do conhecimento adquirido após a apresentação.



Fonte: autores, 2022

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco dos encontros para as apresentações dos conteúdos de DTA's e BPF para aplicação do conhecimento adquirido associado ao aplicativo desenvolvido através da ferramenta MIT App Inventor, foi ressaltar aos colaboradores da indústria em questão a importância do cumprimento de cada etapa de procedimento padrão de higiene e segurança e considerando a boa aceitação e interação com as ferramentas apresentadas, nota-se a viabilidade das atividades desenvolvidas.

Os resultados do trabalho demonstram que essa metodologia de interação e treinamento no ambiente de trabalho, possibilita maior motivação, facilita o entendimento das questões normativas e procedimentos padrões por parte dos funcionários, melhorando dessa forma o comportamento desses e a desenvoltura nas tarefas a serem desenvolvidas, evitando que haja possibilidades de contaminação ou perda de produto por descumprimento das normas de higiene e procedimentos de produção seguros. Dessa maneira poderá ser observado uma crescente melhora nos índices de aproveitamento das atividades desenvolvidas por cada colaborador avaliando-os de forma positiva através da presente metodologia de treinamento.

REFERÊNCIAS

BRANDIMARTI, L. “Comer é questão de vida ou de morte”. *Banas Qualidade*, jun. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Norma interna DIPOA/SDA nº 01**, de 08 de março de 2017.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. **Centro de inteligência e mercado de caprinos e ovinos**: frigoríficos e laticínios. 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/frigorificos-e-laticinios>. Acesso em: 16 dez. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Livestock primary**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>. Acesso em: 15 dez. 2021.

NASCIMENTO NETO, F. **Manual de boas práticas de fabricação (BPF) em restaurantes**. São Paulo: Senac, 2005.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **MIT Inventor**: 2012-2022. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>

ORSI, Carlos. **Docente traduz ferramenta do MIT para criação de aplicativos**. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/653/docente-traduz-ferramenta-do-mit-para-criacao-de-aplicativos>. Acesso em: 16 dez. 2021.

SEBRAE. **Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020**. Recife: Sebrae, 2013.154 p.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Ciência e a Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro das bolsas.