

RESUMO - CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO E
CONTROLE INTELIGENTE PARA PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO DE
ALIMENTOS EM ESTUFA CONVENCIONAL**

Isabelle Archanjo Bragança (isabellearchanjo@ufrj.br)

Camilla Farias Teixeira (camieq.ufrj@gmail.com)

Luana Cristina Andrade Da Silva (luanaandrade@ufrj.br)

Romulo Cardoso Valadão (romulocv@ufrj.br)

A secagem de alimentos é uma técnica essencial para preservação, amplamente utilizada na indústria alimentícia. No entanto, um dos principais desafios enfrentados nesse processo é o controle eficiente das condições de secagem, que pode afetar diretamente as características físicas e nutricionais dos alimentos e a qualidade. O alto custo de tecnologias avançadas e acessíveis para monitoramento e controle em tempo real dificultam a modernização e otimização dos processos produtivos, limitando a capacidade da indústria em adotar práticas da Indústria 4.0. Sendo assim, este projeto é realizado no Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFRJ, e visa desenvolver um sistema inteligente adaptável às condições dinâmicas, e com potencial para aplicação em larga escala na indústria alimentícia. A metodologia consistiu na instalação de dispositivos de monitoramento dos parâmetros que influenciam diretamente no processo, obtenção dos dados e posterior tratamento com modelos de Machine Learning. Para a montagem do

sistema, utilizou-se uma estufa de convecção de desidratação convencional de alimentos, modelo DS-800/DAS 12 bandejas com dimensão 32 x 42 cm. No interior da estufa foram instalados dois sensores de temperatura e umidade DHT22/AM2302, um para bulbo úmido e outro para bulbo seco, para o acompanhamento da respectiva Umidade Relativa do Ar. Também foram instalados em diferentes posições no interior da estufa, três sensores para pesagem, células de carga, com precisão de $\pm 0,01$ g e módulos conversores amplificadores HX711 24bit 2 canais, para a pesagem das amostras. Suportes para as células de carga foram modelados e impressos em 3D com o filamento PLA na dimensão 12 x 12cm, e revestidos com uma tela de nylon. Após montados suportes e células de carga, o conjunto foi calibrado com o uso de peso de referência de 200 g. Além disso, a estufa foi posta em funcionamento para avaliação de possível influência da velocidade do ar sobre as mesmas, o que pôde ser considerado desprezível. Os sensores e um módulo de cartão de memória SD card foram conectados a uma placa controladora Arduino Uno. Todo o sistema para o processo de desidratação foi preparado para ser monitorado e seus dados obtidos continuamente. Sua implementação consistiu em um estudo do código, baseado em linguagem embarcada C/C++, com o emprego de bibliotecas específicas para o controle de todos os sensores. O código foi configurado para seus dados serem coletados em intervalos de 20 minutos por um período de até 24 horas, sendo esse o tempo estabelecido para o processo de secagem. Todo o sistema encontra-se montado e pronto para iniciar os experimentos de secagem. Para a realização do experimento, o qual será conduzido pelo menos em triplicatas, serão empregados cogumelos Shitake devido a sua alta sensibilidade às condições de secagem. Este alimento será produzido e obtido da agricultura familiar do município de Petrópolis, contidos em bandejas de polietileno 27,3 x 14,6 x 1,3 cm, envoltos por filme PVC, transportado para a UFRRJ e armazenados a 5°C até o momento de seu uso. Amostras inteiras, com aproximadamente 100 g para cada célula de carga, serão submetidas ao processo de secagem, com sua umidade inicial determinada, e acompanhamento contínuo de sua perda até peso constante. Para o tratamento dos dados obtidos, serão aplicados para este estudo diferentes modelos de Machine Learning, buscando entender como cada um retornará suas predições. Inicialmente aplicados serão baseados em Regressão Linear Múltipla, Máquinas de Vetores de Suporte e finalmente Redes Neurais Artificiais, os quais ajudarão a correlacionar os parâmetros, identificar padrões e possibilitar ajustes nos parâmetros do sistema de forma dinâmica e precisa, para que se alcance o objetivo de melhoria da eficiência

do processo e da qualidade final dos produtos, minimizando tempo e otimizando recursos.

Palavras-chave: indústria 40; secagem de alimentos; prototipagem; shitake; arduino.