



ESTUDO DAS POSSIBILIDADES DE SE ADEQUAR UM PROTÓTIPO ROBÓTICO PARA SECAGEM EM TERREIROS DE CAFÉ

Marcelo Aparecido Reis Silva*¹, Denner José Silva¹, Aline Fernanda Furtado Silva¹.

¹IFTM – Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia Do Triângulo Mineiro–Campus Patrocínio

Resumo - A produção de café de boa qualidade representa, atualmente, a melhor alternativa para a cafeicultura brasileira, principalmente, quando se dá ênfase na viabilidade econômica desta atividade. Uma das fases mais importantes do processamento do café é a secagem, pois se mal conduzida pode acarretar em perdas qualitativas e pode abaixar o preço de venda. Com isso obteve-se o objetivo de desenvolver um protótipo robótico para secagem de café, oferecendo uma melhor qualidade e condições de trabalho, substituindo o uso ainda precário de rodos e triciclos manuseados manualmente, pois o robô será programado para que, em intervalos definidos, rastele o café no terreiro automaticamente. Dessa forma são evitados os riscos de fermentação durante a secagem, gerando uma melhor qualidade final do produto.

Palavras-Chave - cafeicultura, protótipo, qualidade, robótica, secagem, tecnologia.

STUDY OF THE POSSIBILITIES OF ADAPTING A ROBOTIC PROTOTYPE FOR DRYING IN COFFEE "TERREIROS"

Abstract – The production of good quality coffee is currently the best alternative for Brazilian coffee, especially when the focus is the economic viability of this activity. One of the most important stages of coffee processing is drying, which is very important because if it is poorly conducted it can lead to qualitative losses and can lower the sale price. With this, the objective was to develop a robotic prototype for coffee drying, offering better quality and working conditions, replacing the still precarious use of manually handled squeegees and tricycles, since the robot will be programmed so that, at defined intervals, The coffee in the “terreiro” automatically, thus avoiding the risks of fermentation during drying generating a better final quality of the product.

*aparecido.marcelo9@gmail.com

Keywords – Coffee cultivation, prototype, quality, robotics, drying, technology.

I. INTRODUÇÃO

A produção cafeeira, quando se prioriza a qualidade, representa, atualmente, a melhor alternativa para a cafeicultura brasileira, principalmente quando o enfoque é a viabilidade econômica desta atividade. (SAMPAIO, 2010). O processamento do café, fase que inclui preparo, secagem e armazenagem, é determinante tanto na obtenção da qualidade como na composição do custo de produção. Técnicas corretas e manejo racional do sistema de processamento são essenciais para o sucesso da atividade cafeeira. (BOREM, 2008).

A secagem, por sua vez, é uma operação muito importante, tanto pelo fato de que, se mal conduzida pode acarretar em perdas qualitativas, e se mal gerenciada, pode acarretar em elevado custo de produção. (SILVA, 2005). Diversos aspectos devem ser observados antes da secagem propriamente dita: a remoção de impurezas e a separação dos grãos por estágio de maturação são procedimentos que, se adotados, contribuirão sobremaneira na qualidade final do produto, assim como possibilitarão uma secagem mais uniforme. (SAMPAIO, 2010).

O café recém-colhido, em virtude do método de colheita empregado, é constituído de uma mistura de frutos verdes maduros (cereja e verdoengos), passas e secos (folhas, ramos, torrões e pedras). Após a colheita por derriça ao chão, no pano ou mecanizada, o café deve ser submetido aos processos de separação das impurezas, que podem ser feitos por peneiramento manual ou por máquinas de pré-limpeza. Deve-se salientar que a separação de impurezas é o primeiro passo para a obtenção de qualidade. (SAMPAIO, 2010).

Devido ao elevado teor de umidade inicial, geralmente ao redor de 60%, a secagem do café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros produtos. A velocidade de deterioração em sua primeira fase de secagem é maior, causando redução na qualidade do produto. Deve-se, portanto, promover a sua secagem imediata logo após a colheita e promover o armazenamento em condições que permitam manter a qualidade do produto após a secagem. Devem ser ressaltados os seguintes aspectos para se obter êxito no processo pós-colheita do café: evitar fermentação indesejável durante o processo; evitar temperaturas

excessivamente elevadas (o café tolera a temperatura do ar de secagem próximo a 40 °C por um ou dois dias, 50 °C por poucas horas e 60 °C por menos de uma hora sem se danificar); secar os grãos no menor tempo possível até 18% b.u (base úmida) de umidade e procurar obter um produto que apresente uniformidade em coloração, tamanho e densidade. (BOREM, 2008).

A secagem em terreiros (também conhecida por secagem de via úmida) é o método mais utilizado pelos produtores em, pelo menos, uma fase do processo de secagem. Pequenos e médios produtores utilizam intensivamente os terreiros como única etapa na secagem do café. Entretanto com um manejo correto do terreiro, observando-se detalhes como a orientação das leiras, utilização de triciclos específicos para mexer o café no terreiro e rodos mais eficientes, Figuras 1 e 2, pode-se otimizar o processo de secagem bem como reduzir as perdas qualitativas advindas da utilização deste método de secagem. O terreiro deve ser construído, com cimento, asfalto ou outro material, sobre um terreno de topografia plana. Quanto ao tamanho da área destinada à secagem, é necessário levar em consideração o número de cafeeiros existentes na propriedade. (Markcafe, 2013).

Na secagem em terreiro, os grãos devem ser esparramados pelo chão em camadas finas e revolvidos frequentemente. Conforme for diminuindo o teor de umidade com a ação do sol, o café já pode ser disposto em camadas mais grossas. O ponto ideal de umidade, que fica em torno de 11%, pode ser reconhecido de várias maneiras. Ao observar, através do aspecto ou do peso, o produtor já pode identificar se o grão atingiu o grau de umidade necessário (Markcafe, 2013).

Figura 1: Secagem do café com rodos (Rastelos)



Figura 2: Secagem do café com triciclo (moto adaptada)



II. O TRABALHO PROPOSTO

O robô para secagem do café está em fase de construção, ele será programado para que, em intervalos definidos de tempo, rastele o café no terreiro automaticamente, ele trabalhará entre “paredes virtuais”, sem manuseio humano, o que propiciará um baixo custo de implantação e melhora na qualidade final do produto, reduzindo assim expressivamente o custo de produção desta cultura.

O protótipo precisará de um motor para girar as quatro rodas, as quais terão que ser proporcionais ao próprio robô, sua carcaça será de ferro. O robô também necessitará de vários sensores, por exemplo, sensores de temperatura, de umidade, de distância, entre outros. Ele deve ter uma placa resistente na sua frente, pois precisará empurrar os grãos de café. Também poderá ser implantado no protótipo alguns painéis solares fotovoltaicos para fornecer energia elétrica, aproveitando-se do fato de que o café é depositado no terreiro apenas quando há sol, havendo assim, uma grande economia de energia.

Com a atuação temporizada do robô (mexerá o café de tempo em tempo) são evitados possíveis riscos de fermentação durante a secagem, e temperaturas excessivamente elevadas. Assim, os grãos secarão mais rapidamente e com menos umidade. Fazendo com que o produtor tenha um produto que apresente uniformidade em coloração, tamanho e densidade.

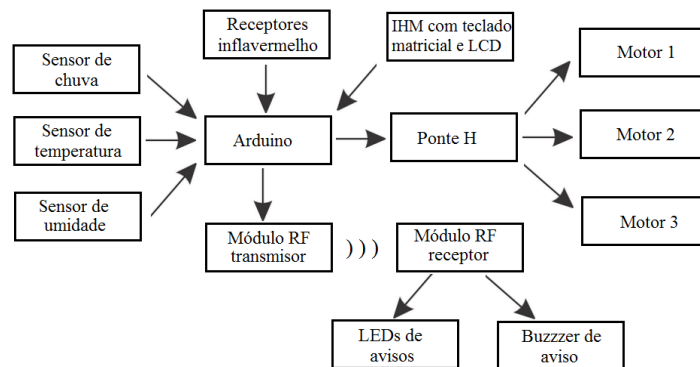
III. MATERIAIS E METODOS

Como já dito na seção anterior o protótipo não está concluído. Apenas foi definido o princípio de funcionamento e os demais componentes para proporcionar um melhor desempenho do protótipo, citados anteriormente.

Primeiramente foi feito um minucioso levantamento bibliográfico seguido de estudo e análise das técnicas de secagem de café existentes. Também será feita uma busca de tecnologias existentes que atendam a necessidade do protótipo robótico para a finalidade pretendida.

Foi visitado fazendas de pequenos produtores, para entender como a secagem dos grãos é feita. Com essas visitas chegou à conclusão que existem certas dificuldades nessa etapa como o terreiro para secagem não ser cimentado ou asfaltado, simplesmente de terra batida, o que dificultaria a locomoção de um protótipo, assim como o mel presente nos grãos recém-colhidos, que diminuirá o atrito entre o chão e as rodas. Dessa forma é preciso que o protótipo tenha motores que priorizam torque á velocidade e com travas nos pneus. O diagrama de blocos, Figura 3, serve para simplificar o circuito eletrônico e para ilustrar os componentes necessários ao seu funcionamento.

Figura 3: Diagrama de Blocos.



IV. RESULTADOS

O diagrama de blocos, Figura 3, ilustra como deve ser a base para a construção do protótipo. Em que o microprocessador Arduino será o “coração” do projeto, ele receberá os sinais dos sensores de chuva, temperatura e umidade, dos receptores infravermelhos e da Interface Homem Máquina (IHM) e realizará as devidas ações de acordo com a situação.

De acordo com os sinais recebidos o Arduino acionará os motores, via Ponte H, para locomoção e para levantar a placa frontal que rastelará o café. E também enviará sinais de aviso sonoro, por meio de um Buzzer, e visuais, por LEDs, onde cada cor representará uma função, futuramente especificada, para o agricultor por meio de Módulo RF (Radio frequência). Por exemplo, em caso de chuva o LED azul acenderia e o Buzzer apitaria.

Também foi elaborado um layout para o protótipo, desenhado no software AUTOCAD, como ilustra as Figuras 4, 5, 6 e 7, apenas como base para a criação do protótipo, o qual foi impresso em impressora 3D, Figura 8, em que se encontram alguns componentes, mas não em funcionamento.

Almeja-se criar uma IHM na parte traseira para o usuário programar o robô para que, em intervalos definidos de tempo, rastele o café no terreiro automaticamente, sem manuseio humano, o que propiciará um baixo custo de implantação e melhora na qualidade final do produto, reduzindo assim expressivamente o custo de produção desta cultura.

Ele deve ter uma placa resistente na sua frente, como a vista frontal mostra, pois precisará empurrar os grãos de café. Também poderão ser implantados no protótipo alguns painéis solares fotovoltaicos para fornecer energia elétrica, aproveitando-se do fato de que o café é depositado no terreiro apenas quando há sol, havendo assim, uma grande economia de energia.

Figura 4: Vista frontal.

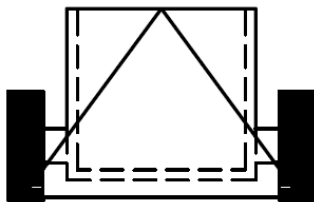


Figura 5: Vista superior.

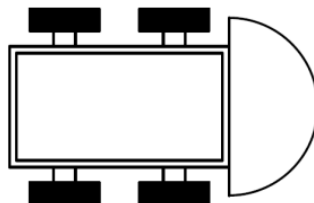


Figura 6: Vista lateral.

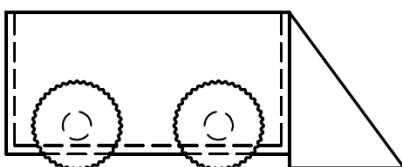


Figura 7: Vista isométrica.

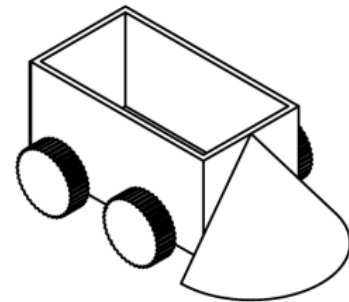
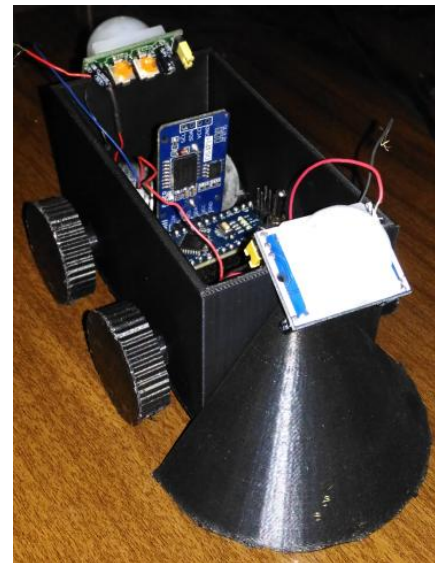
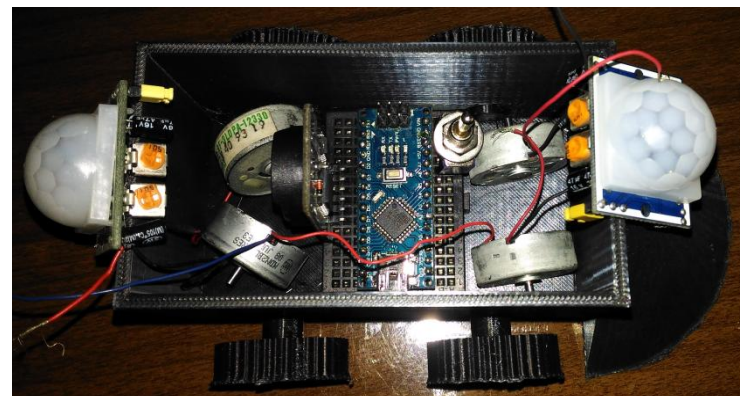


Figura 8: Vista protótipo com componentes.



E por fim é preciso manter o robô dentro de um espaço desejado, para isso será utilizado paredes virtuais com base em emissores e receptores infravermelhos. Na Figura 9 pode se visualizar alguns componentes adquiridos na parte interna do protótipo, como motores DC (reutilizados), Arduino NANO, modulo RTC 3231 e sensores de presença.

Figura 9: Componentes na parte interna do protótipo.



V. CONCLUSÕES

Nenhum resultado foi obtido até o momento, pois o projeto se encontra em desenvolvimento. Dessa forma espera-se desenvolver um protótipo robótico para secagem

de café, oferecendo uma solução às dificuldades da secagem em terreiros convencionais.

Após concretizar o protótipo em pequeno porte e verificar seu funcionamento para que em seguida seja construído um produto que possa ser implementado nos terreiros de fazendas.

Como Patrocínio situa-se em uma área de grande foco na cultura cafeeira, denominada capital do café, onde há diversos pequenos e grandes produtores de café, além de cooperativas e outras organizações agrícolas. Espera-se encontrar patrocinadores e parceiros para elaboração do protótipo.

Assim é esperado que com esse projeto seja possível aperfeiçoar o trabalho agrícola, buscando economizar tempo e dinheiro. Um protótipo robótico para secagem de café poderá propor uma solução ao uso ainda precário de rodos e triciclos manuseados manualmente e que oneram o trabalhador.

REFERÊNCIAS

- [1] BOREM, F. M. Livro de Pós-Colheita do Café. UFLA, 2008. Disponível em: library.wur.nl
- [2] MARKCAFE. Secagem. 2013. Disponível em: <http://www.markcafe.com.br/o-cafe/conhecendo-o-cafe/5-producao/804-secagem>
- [3] NIKU, S. B. Introdução à Robótica: Análise, Controle e Aplicações. Segunda edição. Editora LTC: 2013.
- [4] SAMPAIO, C. P. Alternativas tecnológicas para secagem e armazenagem de café. Viçosa: 2010. Disponível em: <http://www.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/poscolheita/alternativas-tecnicas-para-secagem-e-armazenagem-de-cafe-66777n.aspx>
- [5] SECHI, H. A. Una Introducció a los Robots Móviles. Instituto de Automática – INAUT Universidade Nacional de San Juan – UNSJ – Argentina: 2008.
- [6] SILVA, J. de S. Livro de Secagem e Armazenamento de produtos Agrícolas. Viçosa: 2005. Disponível em: <http://www.ufv.br/dea/poscolheita/livro/livro1.htm>