

AUTOMAÇÃO NO SISTEMA DE DOSAGEM DE RAÇÃO E ÁGUA PARA ANIMAIS DOMÉSTICOS

Carolina Renata Freitas Frauches

Graduanda em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Paulo Roberto Silva Junior

Graduando em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

André Hormung de Castilho

Engenheiro Mecânico e de Automação – UCDB
Esp. em Engenharia de Manutenção e Segurança – UCAM
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Cleyton Gabriel Augusto

Bacharel em Engenharia Elétrica – UNESP;
Esp. em Gestão Empresarial – FGV;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

A cada dia, a indústria tem fornecido meios para que haja uma melhora na qualidade de vida, tanto de pessoas como de animais. Nesse sentido a automação tem se mostrando ferramenta de grande auxílio, pois com a mesma e em relação ao cuidado com a alimentação dos animais domésticos, a automação faz com que os donos tenham mais comodidade e segurança, utilizando tecnologia para dosagem correta de alimentação e para o fornecimento de água própria para consumo. Em consonância com o aumento de animais domésticos e pensando na qualidade de vida dos mesmos e de seus donos é que surgiu o projeto em tela. Pois criar um sistema automatizado de dosagem de ração e água para animais há a demonstração de preocupação com o bem-estar dos mesmos e ao mesmo tempo demonstra interesse no mercado crescente de produtos e serviços para pets. Dessa forma o trabalho visa apresentar os benefícios da automação em um sistema de dosagem de ração e água para animais domésticos, bem como a necessidade do mesmo para o crescimento saudável dos pets.

PALAVRAS-CHAVE: automação; ração; água; animais domésticos.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a era a tecnologia não é exclusividade do setor industrial, os lares têm se adaptado aos meios tecnológicos que proporcionam maior eficácia, confortabilidade e praticidade.

De acordo com Moraes e Castrucci (2007), tem-se por automação qualquer sistema, que faz uso de computadores substituindo o trabalho humano, tendo como finalidade soluções rápidas e econômicas visando atingir os complexos objetivos das indústrias e dos serviços (por exemplo, automação industrial, automação bancária).

A automação é uma forma de se adaptar as novas tecnologias, dessa forma automatiza o que antes era feito por mãos humanas, como resultado se obtém uma melhora na produtividade e um impulso na indústria bem como se aperfeiçoa a qualidade dos produtos e serviços.

No que se refere à alimentação de animais domésticos, a automação surge como uma opção na melhora da qualidade de vida dos animais, assim proporciona que os mesmos tenham alimentação nos horários e dosagens corretas, bem como água fresca disponível sempre que os mesmos sintam necessidade.

A automação residencial tem se tornado um ramo de grande investimento ao oferecer soluções para diversos tipos de problemas, associada à automação a melhor qualidade de vida dos animais. Com o aumento na quantidade de animais domésticos concomitante à vida profissional cada vez ocupada dos donos, surgiu a necessidade de dar maior autonomia a esses animais no que se refere à alimentação.

Os animais de estimação, com ênfase em cães e gatos, bem como tartarugas, peixes, porquinhos da Índia, têm se tornado uma constante nas famílias brasileiras. Para se tratar um animal, é necessária dedicação por parte dos donos, no entanto os mesmos diante de uma vida profissional e pessoal agitada, se ausentam. Nesse quadro vem à tona questão da alimentação desses animais que requer cuidados especiais, dentre eles proteção contra o alcance de insetos e outros animais. Com o aumento do número de animais de estimação, ocorre também um aumento na oferta de produtos e serviços, a fim de demonstrar assim a potencialidade econômica do setor (ZANNI, 2011; NOGUEIRA JUNIOR; NOGUEIRA, 2009).

Quando se refere a animais de estimação é necessária a compreensão de que os mesmos necessitam de atenção adequada, seja em relação ao carinho aferido pelos donos ou referente a alimentação e aos produtos ofertados para o bem estar dos mesmos, nesse sentido o mercado de pets tem procurado sempre evoluir e tem apresentado grandes vantagens para quem investe no mesmo, pois pesquisas em relação aos benefícios de ter animais de estimação tem impulsionado o aumento dos mesmos e assim há sempre uma necessidade de se adaptar a demanda, oferecer produtos e serviços de qualidade.

Cada animal possui características próprias, assim demonstram sua preferência em relação à ração. A alimentação deve ser adequada a cada raça, vasilhas de água e comida devem ser sempre higienizadas para evitar o aparecimento e a proliferação de fungos e bactérias, que ocasionam doenças que podem levar o animal a morte. Ainda em relação à saúde, os animais devem beber água fresca constante, se possível filtrada e a ração, deve ser trocada diariamente. A alimentação deve ser fornecida de acordo com a espécie e idade do animal, animais adultos devem ser alimentados 2 vezes ao dia e os filhotes 4 a 6 vezes no dia (BRASIL, 2018).

O cão da subespécie *Canis lupus familiaris* descendente do lobo, se diferencia deste após sua domesticação, em que a dentição adapta-se a um regime mais onívoro do que carnívoro por se alimentar com restos de alimentos dos homens. O ser humano realizou uma seleção artificial dos cães por suas aptidões, características físicas ou tipos de comportamentos, resultando em uma grande diversidade de raças caninas utilizadas inicialmente para o trabalho (caça, proteção de rebanho, tração de trenó) (GRANDJEAN; VAISSAIRE, 2001).

Este trabalho tem como finalidade apresentar a elaboração de um sistema automatizado que forneça ração e água nas quantidades necessárias para suprir as necessidades dos animais. Para isso se faz necessário dissertar sobre o conceito de animais domésticos, as dosagens necessárias para sua alimentação e os componentes que auxiliam nessa dosagem, bem como a compreensão sobre automação, instrumentação e elétrica, e por fim demonstrar que com a automação no sistema de dosagem de ração e água para animais domésticos há um aumento na qualidade de vida do animal, bem como um controle dos nutrientes necessários a ser ingeridos, com um controle computadorizado da quantidade e qualidade da ração de acordo com a necessidade dos animais, como também a disponibilidade constante de água apropriada para ingestão do animal. Outro ponto relevante é o aproveitamento da potencialidade do setor de produtos e serviços para animais domésticos, oferecendo produtos de qualidade que proporcionam o bem estar do animal.

1.1 Animais de Estimação

Os animais de estimação são aqueles que estão envolvidos no convívio humano e que possuem cuidados com sua alimentação, principalmente. O Brasil é o

segundo país do mundo com a maior população de cães e gatos, onde têm-se uma proporção de 1 cão para cada 6 habitantes no país, e um gato para cada dez habitantes (DESSBESELL; GOMES, 2014).

Compreende-se assim que os animais domésticos, especificamente os cães e gatos, estão no convívio doméstico no geral, ocupando uma proporção notável, e, sendo assim, os cuidados com os mesmos se torna uma função essencial para seus donos e cuidadores (DESSBESELL; GOMES, 2014).

O cuidado com os alimentos dados aos cães surge como uma necessidade e preocupação, visto todos os problemas que podem acarretar uma alimentação inadequada e a disposição de água sem que seja límpida e pura. Os alimentos ofertados para os animais devem conter todos os nutrientes necessários para a sua alimentação, além de minerais, vitaminas, proteínas e valores nutritivos essenciais, dados de acordo com a sua necessidade e em períodos variados do dia (ABINPET, 2018).

1.2 Dosagem de Alimentação para Animais

Para auxiliar no trato dos animais, o “comedouro” tem sido uma opção utilizada, pois se trata de um recipiente onde a ração é armazenada, assim quanto mais o animal se alimenta, mais o recipiente é resposto por alimento. No entanto, com o aumento no consumo de ração, surgiram outras preocupações aos donos de animais, pois os mesmos começaram a apresentar traços de obesidade (CARCIOFI, 2003).

Dessa forma a nutrição animal, bem como a dosagem a ser aferida aos pets se torna ponto de debate e preocupação. Nesse sentido White (1991) esclarece que diferentemente da água, que deve ter sua disponibilidade constante, a comida deve ser balanceada e controlada, sendo fornecida apenas algumas vezes por dia, em horários fixos. A necessidade de horários é um fator importante, pois não há um autocontrole por parte dos animais em relação à alimentação, e com a manutenção de horários fixos a comida se mantém fresca e distante de parasitas. Dessa forma, o dono deve calcular a quantidade de ração que é administrada, dividindo-a em pelo menos duas refeições diárias, levando em consideração o tipo de animal, a idade, e o estado de saúde do mesmo, para isso deve ser consultado um profissional qualificado (MONTIANI, 2011).

A Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET, 2018) enfatiza que o fornecimento de alimento adequado para os animais domésticos é de suma importância, pois para que ocorra um bom desenvolvimento é necessária uma correta proporção de vitaminas, sais minerais e proteínas. Ao se considerar essa necessidade, os alimentos industrializados, secos ou úmidos se tornam uma recomendação dos profissionais da área, pois apresentam em sua fórmula ingredientes que evitam doenças e são práticos por estarem prontos para o consumo.

As refeições diárias para filhotes são aplicadas duas vezes ao dia e seguem uma quantidade de acordo com o porte de cada animal (Tabela 1), dessa forma se objetiva manter o animal com peso adequado e com os nutrientes necessários a cada porte.

Tabela 1. Quantidade Sugerida para Filhotes de Cães Divididas em 2 Refeições Diárias

IDADE (meses)		2	4	6	8	12
PORTE	PESO	QUANTIDADE				
Miniatura	Até 8kg	100g	165g	230g	212g	200g
Pequeno	8 a 16kg	200g	280g	390g	357g	335g
Médio	16 a 24kg	300g	380g	530g	480g	455g
Grande	24 a 40kg	400g	560g	790g	700g	670g
Gigante	>40kg	400g	580g	790g	700g	670g
Dogue Alemão, São Bernardo, Rottweiler					120 gramas	

Fonte: Adaptado de FOSFERPET, 2018.

Para cães adultos, há também uma quantidade de acordo com o peso de cada animal (Tabela 2), assim os fabricantes buscam oferecer produtos de qualidade que mantenham o bem estar animal dentro das condições de saúde necessárias para a longevidade do mesmo.

Tabela 2. Dosagem sugerida pela fabricante Pedigree.

Raças (peço)	Quantidade/dia
Mini (1-5 kg)	30-95 gramas
Yorkshire Terrier, Poodle Minim, Chihuahua pequeno (5-10 kg)	95-155 gramas
Schnauzer Miniatura, Poodle Miniatura, Shih Tzu Médio (10-25 kg)	155-315 gramas
Cocker Spaniel, Beagle, Schnauzer Grande (25-45 kg)	315-485 gramas
Labrador, Golden Retriever, Pastor Alemão gigante (mais de 45 kg)	485 gramas ou mais
Dogue Alemão, São Bernardo, Rottweiler	120 gramas

Fonte: Adaptado de PEDIGREE, 2018.

1.2.1 Principais Componentes de Níveis de Dosagem

Para o controle nos níveis de dosagem alguns componentes são fundamentais. Entre eles se encontram: (i) sensores de níveis; (ii) chaves de níveis; (iii) válvula solenoide; (iv) relés; (v) rosca dosadora e (vi) arduino.

Os sensores de níveis são dispositivos utilizados no controle de líquidos ou sólidos granulados, os mesmos detectam o nível de líquidos ou sólidos em reservatórios por meio do movimento de flutuadores que geram assim um sinal magnético que é transmitido a um sensor magnético (BOMBAS LESTE, 2018). Os sensores podem ser (i) capacitivos (sensores de proximidade que não precisam ter contato com o material a ser detectado e podem ser utilizados para líquidos e materiais sólidos) (ROSÁRIO, 2005); (ii) indutivos (sensores de proximidade que possuem uma bobina em sua face, interligada com um oscilador, este energiza a bobina que gera um campo magnético, com a aproximação do produto, correntes parasitas são induzidas no mesmo pelo campo magnético, assim faz com que oscilador perca energia) (FRANCHI, 2009); (iii) condutivos (sensores de proximidade que atendem tanto a detecção de ponto de alarme quanto o controle de válvulas liga/desliga de bombas) (OMEGA, 2018) e (iv) magnéticos (sensores de proximidade que efetuam um chaveamento eletrônico com a detecção de um campo magnético externo e próximo) (WEG, 2014).

As chaves de níveis são dispositivos responsáveis pela medição de líquidos, o modelo tipo boia magnética tem o movimento efetuado ao longo do produto com a sua haste, o modelo capacitivo foi desenvolvido para aplicações em processos onde não ocorre contato com o produto (CONTECH, 2018).

A válvula solenoide trata-se de uma bobina de fio energizada eletricamente que produz interiormente um campo magnético e provoca um movimento mecânico em um núcleo ferromagnético que se encontra no centro do campo, quando a bobina esta energizada o núcleo fica em determinada posição, quando não está energizada o núcleo muda de posição (RIBEIRO, 2002).

Os relés são dispositivos que controlam circuitos por meio de pequenas correntes ou tensões, que liga, desliga ou transfere um ou mais circuitos elétricos, assim serve de isolamento de sinais de alto e baixo nível de potência (RIBEIRO, 2002).

A rosca dosadora: são dispositivos feitos de material metálico em formatos tubulares ou em U, as tubulares são utilizadas para pequenas quantidades e as em formato de U para grandes quantidades de matéria prima (VIBRAMAX, 2018).

O arduino trata-se de um microcontrolador programável, que possibilita a criação de diversas aplicações (SANTOS, 2015).

1.3 Automação

A automação, de uma forma geral, pode ser compreendida como as técnicas utilizadas para automatizar diferentes processos, onde, assim, têm-se a substituição das técnicas manuais, que resulta no melhoramento dos processos e na transformação dos mesmos em algo mais rápido e eficaz (SILVEIRA; SANTOS, 2007).

Dessa maneira, quando se tem um processo de automação, a sua caracterização está vinculada ao processo de utilização de potência elétrica e também mecânica, além da elaboração de um processo inteligente para que as técnicas sejam automatizadas, ou seja, que possua um dispositivo que independa da realização manual (JÚNIOR, 2006).

1.3.1 Instrumentação

A instrumentação é a ciência que desenvolve e estuda instrumentos a serem aplicados no processo industrial para auxiliarem no controle de processos. Nesse sentido, a instrumentação é utilizada para os segmentos industriais da automação, sendo utilizada em diversos segmentos, como fabricação, projeto, especificação, vendas, montagem, operação e manutenção (RIBEIRO, 2002).

Na fabricação, é utilizada para a construção de componentes e também para instrumentos. Nos projetos, a sua utilização está voltada para os detalhes básicos e também específicos do sistema proposto. Na especificação, a instrumentação é utilizada para caracterizar o sistema através de informações físicas, funcionais e também aplicado a processos voltados para a segurança. Nas vendas, a instrumentação é utilizada para os processos de marketing, promoção e comercialização do sistema. Na montagem, a sua utilização está voltada para a implantação do sistema nos seus respectivos locais de trabalhos. Na operação, a instrumentação é utilizada para acompanhar o desempenho e a atuação do sistema e de seus instrumentos. E na manutenção, a instrumentação é utilizada para reparar

os sistemas, os instrumentos e garantir eficácia na sua execução e no seu desempenho (RIBEIRO, 2002).

Os instrumentos utilizados no processo e na aplicação do sistema são subdivididos em sensor, onde se tem a possibilidade de detectar a variável medida, também chamado de elemento primário por estar em contato direto com o suprimento; a indicação, trata-se da apresentação dos valores instantâneos das variáveis, são instrumentos expostos no processo para que o operador possa visualizar as grandezas das variáveis de forma sensitiva; o condicionamento do sinal, onde se apresenta o tratamento do sinal original criado; o registro, local em que há o valor histórico e também o valor real das variáveis do processo; o controle, utilizado para garantir a igualdade dos valores das variáveis para tanto se leva em consideração um valor desejável; e o alarme e o intertravamento, trata-se da geração de um sinal para que possa ser chamada a atenção do operador do sistema para problemas e para processos que envolvam a segurança e manutenção (RIBEIRO, 2002).

Assim, a instrumentação atua como um processo essencial para a elaboração de um projeto de automação, uma vez que é através da instrumentação que se tem os processos necessários para a elaboração dos sistemas, além da aplicabilidade, controle e atuação.

1.3.2 Elétrica

Dentro dos processos de automação e também instrumentação de sistemas e processos, a automação elétrica é essencial para a continuidade de sistemas, principalmente quando se considera a sua aplicabilidade de uma forma mais independente.

A automação elétrica é utilizada para a elaboração de processos digitais utilizados para supervisão, controle e também para a proteção dos componentes utilizados no sistema elétrico do processo criado para os mais diferentes fins, ligados diretamente por uma rede de comunicação de dados que atua como o “cérebro” do sistema (JARDINI, 1997).

A automação elétrica é formada por sistemas distintos, como o sistema central, sistema de aquisição de dados e dispositivos de interface. O sistema central é compreendido como um computador ligado ao sistema, utilizado para captar as informações e gerar sinais que colaborassem com o processo de execução das

atividades desenvolvidas. No sistema de aquisição de dados, as informações são trabalhadas de acordo com as suas respectivas características, e são transmitidas da forma que o sistema possa reconhecer as informações obtidas. Por fim, os dispositivos de interface trabalham com as informações já tratadas no sistema, e assumem a função de transformar as informações obtidas de forma que possam ser lidas e compreendidas através do sistema central, onde, cada sinal atua de uma forma distinta e deve ser reformulado a partir de suas informações iniciais (JARDINI, 1997).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como finalidade de automatizar um sistema que em conjunto com a instrumentação irá realizar sozinho o controle de água e ração para pets, apresentando os benefícios que esse sistema trará aos animais e aos proprietários.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto se trata da implementação de um sistema de dosagem de ração e água para animais de estimação, utilizado para alimentação de um animal de porte de 5-7 kg, que necessita de 190 g de ração por dia, fracionado em 80 g a cada 12 horas. Com finalidade de automatizar o sistema que em conjunto com a instrumentação realiza sozinho o controle de água e ração. Para tanto foram necessários os seguintes materiais:

Tabela 3. Lista de materiais.

TIPO	DESCRIÇÃO	MAR/MODELO
PEÇA	SENSOR DE NIVEL LATERAL	CITEX
PEÇA	MOTOR DE MICROONDAS 110V	SYNCHRONOUS MOTOR
PEÇA	VALVULA SOLENOÍDE N/F 12V 3/4"	NORMAL FECHADA
PEÇA	VALVULA SOLENOÍDE N/O 1/2"	EBOWAN
PEÇA	MINI BOMBA 12V-RS385/ARDUINO	RS385
PEÇA	ROSCA DE NYLON TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA
METROS	CANO PVC 1'	N/A

Continuação da Tabela 3.		
PEÇA	COTOVELO PVC 1'	N/A
PEÇA	T PVC 1'	N/A
PEÇA	TAMPÃO CEGO 1'	N/A
PEÇA	MÓDULO RELÉ 8 CANAIS 5v	N/A
PEÇA	SILO DE ÁGUA (GALÃO DE ÁGUA 5L)	N/A
PEÇA	RECIPIENTES PARA RAÇÃO E ÁGUA PARA PETS	N/A
METROS	FIO 1,5M	TECNOFIOS
PEÇA	PAINEL C/ TAMPÁ PVC	N/A
PEÇA	PLACA UNIVERSAL PROTÓTIPO FURADA	N/A
PEÇA	ARDUINO UNO	UNO
PEÇA	ABRAÇADEIRAS CINTA INOX	N/A
METROS	TUBO PVC ½'	N/A
PEÇA	COTOVELO PVC ½'	N/A
PEÇA	ABRAÇADEIRAS TIPO D ½'	N/A

Fonte: Elaborado pelos autores.

O suporte dos tanques de ração e água foi fixado em um gabarito montado com cantoneiras $\frac{3}{4}$, utilizando abraçadeiras metálicas e parafusos galvanizados de $\frac{1}{4} \times 1'$ para a fixação dos mesmos. O gabarito utilizado para fixar as tubulações foi soldado com solda MIG, em uma chapa metálica definida como a base, medindo 1800 mm \times 1000 mm.

Na base metálica foram fixados os dois recipientes sendo um de ração e um de água, junto a eles foram instalados dois sensor sendo um de nível baixo localizado a 7 mm do fundo e outro de nível alto fixado a 7 mm da borda de ambos recipientes.

Para proteção dos cabos utilizados no protótipo, foram utilizados tubos PVC $\frac{1}{2}'$, fixados com abraçadeiras tipo D $\frac{1}{2}'$ nas cantoneiras na parte oposta dos tanques de ração e água.

No tanque que armazena a ração foi utilizado um tubo de PVC 1' medindo 700 mm, instalados sensores de níveis um a 100 mm de uma das extremidades do tubo PVC e o outro a 100mm da outra extremidade do tubo PVC, sendo encaixado o tubo de ração no T de PVC 1'. No interior do T PVC 1', foi instalado uma rosca transportadora de teflon, fixada em um tampão cego de PVC 1', acoplado a um motor de micro-ondas 127 V. Fixado na outra extremidade do T PVC foi encaixado um cotovelo de 1' onde a ração é expulsa pela rosca transportadora. No tubo onde há o armazenamento de ração foi instalado uma conexão tipo "Y" de PVC 1' e junto

a ela instalada uma válvula N/A (normalmente aberta), para ser utilizada quando não houver falta de energia.

No tanque de água foi utilizado um galão de água mineral de 5 L, fixado junto ao mesmo dois sensores de nível, sendo um nível baixo instalado a 100 mm da boca do galão e o sensor de nível alto instalado a 100mm da outra extremidade do galão. Uma bomba de sucção foi instalada junto ao galão de água com uma mangueira 6 mm que faz a conexão entre a bomba e o interior do galão, saindo a mangueira na parte oposta da boca do recipiente citado no começo do parágrafo. Também uma válvula N/F (normalmente fechada) foi instalada no topo do galão d'água que serve como alívio na hora que a bomba de sucção está operando, no bico do galão ficou instalado uma válvula N/O (normalmente aberta), que a mesma foi utilizada com finalidade de abertura na falta de energia sendo assim a água cai com a força gravitacional.

O arduino Uno foi utilizado como o cérebro do projeto, pois o mesmo contém microcontroladores que depois de inserida a programação adequada, gerencia todo o sistema.

Foi utilizada uma placa módulo relé contendo oito canais de relés que servem como interruptores eletromecânicos onde sua movimentação ocorre quando existe corrente elétrica presente nas espiras de sua bobina, gerando assim um campo eletromagnético que movimenta a alavanca responsável pela mudança dos contatos.

Foi feita uma placa com 12 *bornes* soldados para facilitar a conexão entre os sensores de níveis e as entradas do Arduino Uno, onde foram conectados 1 sensor em cada borne e em seguida conectados nas respectivas entradas do arduino, sendo 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Já os canais de número 9, 10, 11, 12, 13 foram utilizados como saídas para suas respectivas funções que seriam: a saída 9 foi conectada no relé 1 da placa modulo, que por sua vez foi conectada no motor da rosca. A tensão de saída do rele para o motor é de 127 V; a saída 10 foi conectada no rele 2 da placa modulo, que por sua vez foi conectada no motor da bomba d'água e bomba alívio. A tensão de saída do rele para as bombas são 12 V; a saída 11 foi conectada no rele 3 da placa módulo, que por sua vez foi conectada nos leds verde e vermelho do silo de ração. A tensão de saída do rele para os leds são de 12 V; a saída 12 foi conectada no rele 4 da placa modulo, que por sua vez foi conectada nos *leds* verde

e vermelho do reservatório de água. A tensão de saída do relé para os *leds* são de 12 V; a saída 13 foi conectada no rele 5 da placa modulo, que por sua vez foi conectada no *buzzer*. A tensão de saída do rele para o *buzzer* é de 12 V.

O projeto foi todo programado e idealizado nas condições de atuar com segurança, sendo elas tanto nos status de atuação dos componentes utilizados dando ao projeto total confiabilidade de funcionamento e também na segurança quando houver falta de energia, atuando dispositivos que atuam quando há falta de energia.

3.1 Desenvolvimento de Um Sistema de Dosagem de Ração e Água para Animais de Estimação

Para o desenvolvimento foi utilizado o arduino Uno, que foi programado da seguinte forma.

3.1.1 Declarações de Entradas e Saídas Digitais

- Entrada Digital 2: LSH-TK10 _ Chave de nível alto do tanque de ração.
- Entrada Digital 3: LSL-TK10 _ Chave de nível baixo do tanque de ração.
- Entrada Digital 4: LSH-TK30 _ Chave de nível alto do tanque de água.
- Entrada Digital 5: LSL-TK30 _ Chave de nível baixo do tanque de água.
- Entrada Digital 6: LSH-Ração _ Chave de nível alto do recipiente de ração.
- Entrada Digital 7: LSH-Água _ Chave de nível alto do recipiente de água.
- Entrada Digital 8: LSL-Água _ Chave de nível baixo do recipiente de água.
- Saída Digital 9: RD-TK10 _ Rosca dosadora de ração do tanque de ração.
- Saída Digital 10: Relé de comando TK-30 _ Comando do relé que liga a bomba de sucção e abre a válvula de alívio.
- Saída Digital 11: Relé dos led's de indicação TK-30 _ Comando do relé que indica nível alto (led verde) e nível baixo (led vermelho) do tanque de água.
- Saída Digital 12: Relé dos led's de indicação TK-10 _ Comando do relé que indica nível alto (led verde) e nível baixo (led vermelho) do tanque de ração.
- Saída Digital 13: Buzzer _ Alarme sonoro de status de funcionamento do projeto.

3.1.2 Programação do Sistema de Dosagem de Ração e Água:

Para a dosagem de ração ficou definido que o sistema analisaria se o recipiente de ração estaria com nível atuado, se o mesmo não estivesse o arduino atuaria a saída digital 9, onde a rosca dosadora começaria a rodar dosando o produto no recipiente. O produto seria dosado conforme o tempo solicitado pelo usuário ou até atuar a chave de nível alto do recipiente de ração, no projeto foi utilizado um tempo de 10 segundos onde foi depositado no recipiente em torno de 80 gramas no primeiro ciclo da lógica, o segundo ciclo aconteceu 12 horas após o primeiro, realizando as mesmas análises de nível alto do recipiente se não estivesse atuado o arduino ativaria a saída digital 9 ligando a rosca dosadora por 10 segundos ou até a chave de nível atuar.

Na falta de energia todo o sistema ficou inoperante, devido isto, fora instalada uma válvula na conexão Y PVC 1', que abriu de acordo com o status de atuação da mesma (normalmente aberta). Sendo assim o produto foi depositado até o recipiente por força gravitacional.

O recipiente de água possui uma programação que analisa os status de sensor de nível instalados no mesmo. Quando o sensor de nível baixo do recipiente de água estivesse atuado o mesmo mandaria o status para o arduino, em seguida o arduino ativaria a saída digital 10 ligando a bomba de sucção e abrindo a válvula de alívio, assim seria reabastecido o recipiente d'água até o sensor de nível alto do recipiente de água atuar, após atuação o arduino desabilitaria a saída digital 10 que faria parar a bomba de sucção e fecharia a válvula de alívio.

Na falta de energia, a válvula instalada na saída de água do TK-30 abriu e o recipiente foi reabastecido com água que cai pela gravidade.

Em ambos os tanques tanto de ração e água, após a energia ser restabelecida todo o sistema voltou a operar automaticamente, seguindo os critérios estabelecidos pela programação.

Os tanques de armazenamento TK-10 e TK-30 possuem sensores de níveis alto e baixo, quando o nível dos tanques estivesse entre sensor de nível baixo e alto o arduino manteria as saídas digital 11 e 12 ativadas, garantindo um status visual dos led's verdes instalados. Se o sensor de nível baixo atuasse a saída seria desativadas apagando o led verde e acendendo o led vermelho.

Para o TK-10 com a saída digital 12 ativada o *led* verde ficaria aceso indicando que havia nível entre as duas chaves de nível alto e baixo, quando foi atuado a chave de nível baixo a saída digital 12 foi desabilitada e o *led* vermelho acendeu e o verde apagou. Mostrando que o tanque estava com nível baixo de ração.

Para o TK-30 com a saída digital 11 ativada o led verde ficaria aceso indicando que havia nível entre as duas chaves de nível alto e baixo, quando foi atuado a chave de nível baixo a saída digital 11 foi desabilitada e o led vermelho acendeu e o verde apagou. Mostrando que o tanque esta com nível baixo de água.

Quando qualquer chave de nível baixo atuou de ambos os tanques o arduino ativou a saída digital 13 que por finalidade sonora conduziu o funcionamento do buzzer, a cada 3 horas com duração de pulsos sonoros de 5 minutos. Com finalidade de aviso sonoro para reabastecimento do tanque que estava com nível baixo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O protótipo não apresentou falhas durante a execução da programação, que distribuiu a alimentação às 6 horas e às 18 horas, desta forma o animal foi alimentado corretamente obedecendo às recomendações de dosagem de ração e água de acordo com o porte do mesmo, assim foi mantida uma boa qualidade de vida. Para os donos o protótipo trouxe maior comodidade, diminuído a constante preocupação em relação à quantidade de ração colocada ao animal. Para a execução do projeto foi calculado a quantidade de material por tipo e o preço por unidade, obtendo um valor final para o protótipo (Tabela 4).

Tabela 4. Gasto final dos materiais utilizados.

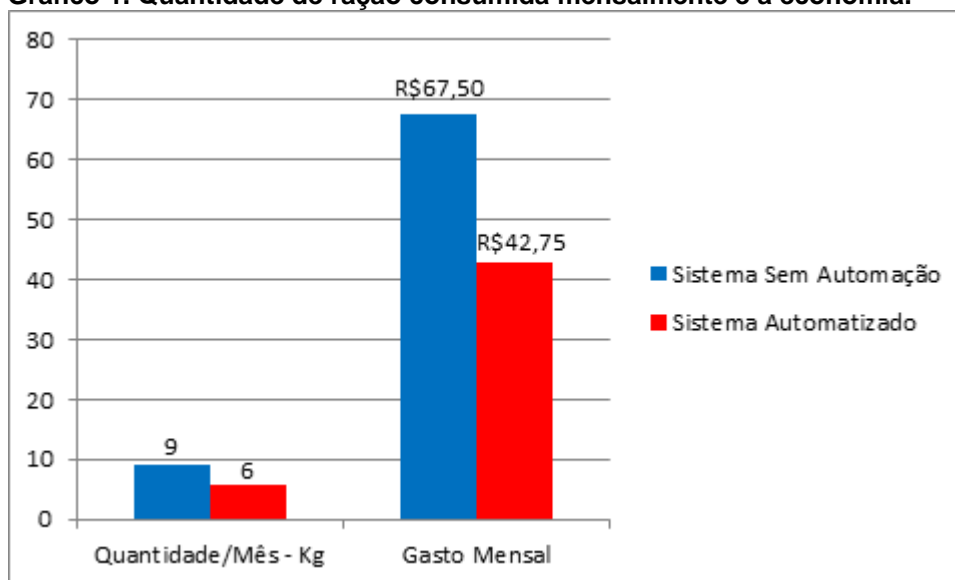
QUANTIDADE	TIPO	DESCRIÇÃO	MAR/MODELO	VALOR
6	PEÇA	SENSOR DE NIVEL LATERAL	CITEX	R\$ 23,00
1	PEÇA	MOTOR DE MICROONDAS 110V	SYNCHRONOUS MOTOR	R\$ 10,00
1	PEÇA	VALVULA SOLENOÍDE N/F 12V 3/4"	NORMAL FECHADA	R\$ 45,00
1	PEÇA	VALVULA SOLENOÍDE N/O 1/2"	EBOWAN	R\$ 35,00
1	PEÇA	MINI BOMBA 12V-RS385/ARDUINO	RS385	R\$ 34,00
1	PEÇA	ROSCA DE NYLON TRANSPORTADORA	ROSCA TRANSPORTADORA	R\$ 40,00

Continuação da Tabela 4.

3	METROS	CANO PVC 1'	N/A	R\$ 17,50
1	PEÇA	COTOVELO PVC 1'	N/A	R\$ 10,00
1	PEÇA	T PVC 1'	N/A	R\$ 15,00
1	PEÇA	TAMPÃO CEGO 1'	N/A	R\$ 5,00
1	PEÇA	MÓDULO RELÉ 8 CANAIS 5v	N/A	R\$ 31,99
1	PEÇA	SILO DE ÁGUA (GALÃO DE ÁGUA 5L)	N/A	R\$ 15,00
2	PEÇA	RECIPIENTES PARA RAÇÃO E ÁGUA PARA PETS	N/A	R\$ 10,00
30	METROS	FIO 1,5M	TECNOFIOS	R\$ 55,00
1	PEÇA	PAINEL C/ TAMPA PVC	N/A	R\$ 90,00
1	PEÇA	PLACA UNIVERSAL PROTÓTIPO FURADA	N/A	R\$ 3,50
1	PEÇA	ARDUINO UNO	UNO	R\$ 55,90
6	PEÇA	ABRAÇADEIRAS CINTA INOX	N/A	R\$ 30,00
3	METROS	TUBO PVC ½'	N/A	R\$ 9,00
4	PEÇA	COTOVELO PVC ½'	N/A	R\$ 4,00
10	PEÇA	ABRAÇADEIRAS TIPO D ½	N/A	R\$ 22,00
TOTAL				R\$ 560,89

Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 1. Quantidade de ração consumida mensalmente e a economia.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

O sistema de alimentação automatizado se mostrou adequado para donos que possuem uma rotina atribulada, pois mesmo na ausência dos mesmos, o pet manteve sua alimentação duas vezes ao dia. A água se manteve fresca evitando

contaminação. Com o controle automatizado houve uma diminuição da ingestão de ração pelo animal, havendo uma economia por parte dos proprietários (Gráfico 1).

A automação para o sistema de alimentação de animais domésticos se mostrou eficaz, pois ocorreu um monitoramento adequado através dos sensores e dos feedbacks, que apresentaram um status de campos que avaliou periodicamente a programação, houve o controle dos níveis, onde os status de leds que monitoraram os tanques de ração e água, informaram se os mesmos continham a quantidade necessária para a programação.

Dessa forma, o sistema de alimentação para pets associado à automação se mostrou uma forma viável e confiável para que se mantivesse uma melhor condição de vida dos animais domésticos, pois com a dosagem correta do alimento o animal ganhou em valor nutricional, mantendo-o afastado de males que o excesso de alimento pode causar como a diabetes, excesso de nutrientes. A dosagem da água trouxe um controle maior para os donos de pet, fazendo com que o animal se mantivesse sempre hidratado.

Outro benefício da automação foi em relação à segurança que traz no caso da ausência dos donos, os pets continuaram sendo alimentados de acordo com suas necessidades.

Outro ponto importante da eficiência da automação foi em relação ao mercado pet, que nos últimos anos apresentou um crescimento notório, e a criação de sistemas automatizados que permitam ingressar nesse mercado ao mesmo tempo que traz qualidade de vida aos animais.

5 CONCLUSÃO

Considerando as informações apresentadas nesse artigo quanto aos processos de automação e a sua aplicabilidade em ambientes domésticos quanto à dosagem de ração e água dos animais, compreende-se que a automação de tarefas até então manuais facilita o processo da execução dessas tarefas, garantindo assim uma eficiência na ação e também um retorno quanto a tempo e também benefícios notáveis.

A automação surge como uma ferramenta que potencializa os processos em seus mais diversificados projetos, garantindo qualidade e eficácia. Dentro do ambiente doméstico, aplicar processos de automação na dosagem de ração e água

surge como uma ferramenta que potencializa a atividade em si, garantindo assim uma aplicação de processos tecnológicos e elétricos em cima de sistemas produzidos diretamente para a prática da dosagem, onde, tais sistemas, são aplicados para garantir um processo com pouca atuação manual, apenas sendo mantido por um operador que controle a manutenção e a segurança necessária com o projeto.

Dessa maneira a automação contribui para a qualidade de vida do animal garantindo que seja utilizada doses necessárias de ração contendo as quantidades ideais de nutrientes e vitaminas necessários para o crescimento e qualidade de vida do animal. Há também como consequência do uso do mesmo a diminuição no consumo de ração pelos animais e consequente diminuição monetária para o donos. O mesmo se aplica a automação para dosagem de água, uma vez que, assim, a água oferecida para o animal mantém-se ideal para o consumo, sem que interfira na qualidade e também atue de forma a garantir uma reposição mais automática para que o animal sempre conte com as quantidades necessárias de alimento e água.

REFERÊNCIAS

ABINPET – Associação Brasileira da Indústria de Produtos Para Animais de Estimação. Alimento Completo É Fundamental para o Bem-Estar dos Animais de Estimação. 2018. Disponível em: <<http://abinpet.org.br/site/alimento-completo-e-fundamental-para-o-bem-estar-dos-animais-de-estimacao/>>. Acesso em: mai. 2018.

BOMBAS LESTE. Sensores de Níveis. 2018. Disponível em: <<http://www.bombasleste.com.br/sensores-de-nivel.php>>. Acesso em: mai. 2018.

BRASIL, Prefeitura Municipal de Curitiba. Rede de Proteção Animal. 2018. Disponível em: <<http://www.protecaoanimal.curitiba.pr.gov.br/Conteudo/Dicas.aspx>>. Acesso em: mar. 2018.

CARCIOFI, A. C. Obesidade e suas conseqüências metabólicas e inflamatórias em cães e gatos. 2003. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicacv/AULUSCAVALIERICARCI OFI/obesidade-texto.pdf>>. Acesso em: mai. 2018.

CONTECH. Chave de Nível. 2018. Disponível em: <<http://contechind.com.br/instrumentacao/chave-de-nivel/>>. Acesso em: mai. 2018.

DESSBESELL, E. H.; GOMES, N. R. Máquina para alimentação de pequenos animais. Pós-graduação em Eficiência Energética Aplicada aos Processos

Produtivos pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Rio Grande do Sul, 2014).

FRANCHI, C. M. Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos. 2. ed. São Paulo: Editora Érica LTDA, 2009.

FOSFERPET. Tabela de Consumo: produtos. 2018. Disponível em: <<http://www.fosferpet.com.br/public/#produtosHome>>. Acesso em: mai. 2018.

GRANDJEAN, D.; VAISSAIRE, J. Enciclopédia do cão - royal canin. 1st ed. Paris: Éditeur Aniwa Publishing, 2001. 562p.

JARDINI, J. A. Sistemas elétricos de potência: automação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharias de Energia e Automação Elétricas, 1997.

JÚNIOR, F. G. J. Metodologia para re-sintonia de controladores PID industriais. Dissertação de Mestrado Eng. Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2006.

MONTIANI, F. Entrevista cedida a Ana Paula Ulrich e Jéssica Novak. Curitiba, 26 de Abril de 2011. 2011.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. Engenharia de Automação Industrial. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; NOGUEIRA, E. A. Alimentos para animais de estimação resistem à crise econômica. SP: IEA. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 4, n. 11, nov. 2009.

OMEGA. Sensores de Nível de Condutividade. 2018. Disponível em: <https://br.omega.com/green/pdf/LVCN_LVCF_LVCR_LVCP.pdf>. Acesso em: mai. 2018.

PEDIGREE. Equilíbrio Natural Adultos: raças médias e grandes. 2018. Disponível em: <<https://www.pedigree.com.br/produtos/adultos/pedigree-equilibrio-natural-adulto-racas-medias-e-grandes>>. Acesso em: mai. 2018.

RIBEIRO, M. A. Instrumentação. 9ª ed. Tek Treinamento & Consultoria Ltda Salvador, Outono 2002.

ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

SANTOS, B. F. B. Alimentador automático para animais utilizando. Trabalho de Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2015.

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. Automação e controle discreto. 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2007.

VIBRAMAX. Rosca Dosadora Helicoidal. 2018. Disponível em: <<http://www.vibramax.com.br/rosca-transportadora-helicoidal>> Acesso em: mai. 2018.

WEG. Automação: sensores e fontes. Grupo WEG, 2014. Disponível em: <<http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-sensores-e-fontes-50029077-catalogo-portugues-br.pdf>>. Acesso em: mai. 2018.

WHITE, R. A. Manual of Small Animal Oncology. British Small Animal Veterinary Association, London, 1991.

YALOM, M. A History of the Breast. New York: Ballantine books, 1997.

ZANNI, A. Indústria de ração cresceu mais de 5 % em 2010. Boletim Informativo do Setor de Alimentação Animal, São Paulo, mar. 2011.