



Desenvolvimento de um sistema automático para alimentação bovina com uso do CLP

Gustavo Henrique Alda Biscola¹, biscola33@gmail.com
Matheus Fellipe da Silva Lima¹, matheus_fellipesl@hotmail.com
Gilson Maekawa Kanashiro¹, gilson.kanashiro@ifpr.edu.br

Resumo: O presente trabalho consolida as ações preliminares para a automação de um cocho destinado à alimentação bovina. Foram realizados alguns levantamentos e, diante da premência de tempo, sugeriu-se uma série de melhorias, a fim de auferir resultados imediatos. A partir desses procedimentos, observou-se possibilidades de uma automação mais completa por meio de sensores eletrônicos.

Palavras-chave: Alimentação animal automatizada; Cocho automatizado; Modelagem de sistemas e automação.

1 Introdução

O tema escolhido por esse projeto vem de uma demanda que é suprida por um mercado internacional de automação nos sistemas de alimentação para animais, sendo então um tema inovador a ser pesquisado no Brasil. (EMBRAPA, 1998).

O projeto busca reduzir o tempo e esforço gastos pelos funcionários do campo com a alimentação de gado utilizando um sistema embarcado que tem a disponibilidade de fazer seu controle de forma semi-automatizada onde se trabalha com o uso de sensores e botões acoplados a um Controlador Lógico Programável (CLP).

Esse sistema busca uma melhor alimentação animal dispensando tempo e esforços desnecessários.

Contini *et al* (2006, p. 5-28) já afirmava em 2006 que a população produtora de carne tem uma demanda crescente em todo território nacional, sendo principalmente produtores de

animais no campo. Para o mesmo autor esses produtores, são pessoas que apostam na tecnologia no campo para melhorar o rendimento de engorda e produção de leite dos animais.

2 Modelagem

A estrutura projetada nessa pesquisa trata-se de um cocho feito a partir de uma estrutura de alvenaria que ocupa o espaço de 8 metros de comprimento, 4 metros de largura e 1,5 metro de altura. O piso de dentro do cocho é feito de concreto armado. Nas extremidades seriam instalados dois portões (um em cada lado) que se deslocariam por trilhos através de roldanas fixadas no lado interno da estrutura. Esses portões seriam dotados de aberturas com dimensões suficientes para que o gado conseguisse passar a cabeça pelo vão e se alimentar.

A forma de funcionamento desse cocho automatizado se daria da seguinte forma:

A estrutura projetada e descrita acima permitiria a entrada de um caminhão carregado de bagaço no cocho, por um dos portões, que efetuaria a descarga do alimento. Para isso um dos portões seria levantado e deslocado automaticamente até o lado oposto do cocho garantindo o acesso do caminhão (Figura 01). Em seguida, um funcionário faria o nivelamento do bagaço. Terminado o nivelamento os motores seriam acionados para efetuar o deslocamento e travamento do portão para seu local de origem (Figura 02).

Vale registrar que apenas um dos portões recebe a automação, o portão a esquerda

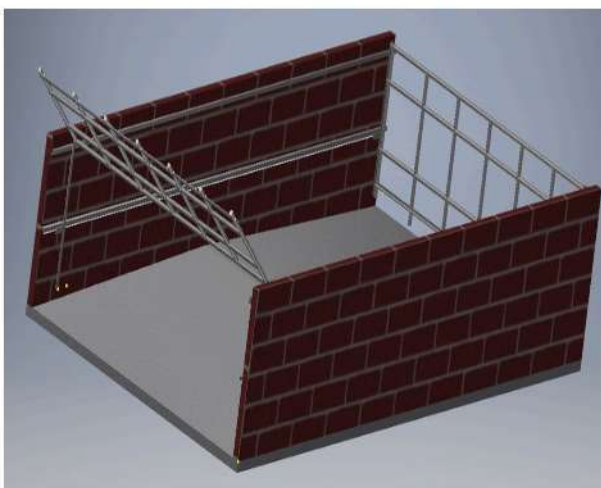
avistado na Figura 1. O outro é apenas instalado nos trilhos e se move somente em duas direções, ou seja, para frente e para trás.

Figura 1 – Cocho com portão erguido



Fonte: BISCOLA e LIMA, 2019

Figura 2 – Cocho após movimento



fonte: BISCOLA e LIMA, 2019

O gado teria acesso ao alimento pelos dois portões dispostos nas extremidades do cocho. Quando o alimento não estivesse mais ao alcance dos animais, a força aplicada no portão (pelo próprio animal) o levaria, ainda fechado, até o próximo pino de travamento localizado a 70 cm de distância em direção ao centro do cocho. Assim, ele iria se mover, na sequência, entre os cinco pinos de travamento com 70 cm de espaçamento entre eles. Por fim, o último travamento se daria em um pino a 50 cm de espaçamento, nesse ponto o portão chegaria ao meio do cocho.

Em termos de conceito projetual, para que ficasse mais claro a visualização e posteriormente a concepção de uma maquete física, foi iniciado a elaboração do cocho no software Inventor.

3 Justificativa

Atualmente, o mercado de cochos automatizados é suprido por empresas estrangeiras, o que dificulta as manutenções posteriores nos produtos instalados por eles, sendo então um título de pesquisa novo a ser estudado em território nacional. (STARTAGRO, 2016).

O projeto tem a função de facilitar os trabalhos no campo, sendo um sistema embarcado que tem a disponibilidade de fazer seu controle tanto de forma automatizada, quanto de forma manual, tendo como foco a melhor alimentação animal no campo dispensando tempo e esforços desnecessários.

4 Materiais e métodos

No esquema de automação, foi necessário os seguintes materiais:

- 1 Disjuntor de 10 amperes.
- 5 metros de Fios preto, azul e verde.
- 4 Sensores fim de curso
- 1 CLP WEG clic 02
- 1 Servo motor Ac 6,6 Kw 34,4nn.
- 1 Motor elétrico Ac monofásico 12 Cv.
- 1 Botoeira cor verde.
- 1 Botoeira cor azul.
- 1 Botão STOP vermelho.

A linguagem a ser utilizada para a programação do CLP foi a linguagem LADDER. Essa linguagem escolhida possui inúmeras vantagens sobre outras devido seu fácil entendimento, aplicação e pela sua enorme usabilidade.

O sistema de automatização seguiu a montagem descrita nos próximos parágrafos.

Foram instalados quatro sensores fins de curso, sendo dispostos em extremos contrários do cocho, adotando como referencial a posição inicial do portão a ser automatizado. Um par de

sensores foram colocados a uma altura de 1,5 metros da base do cocho sendo um no início e um a 4 metros de distância, alinhados com o portão. O segundo par de sensores foram fixados a uma distância de 15 cm da base do cocho, um estando no início e o outro a quatro metros de distância.

O servo motor é foi ligado por uma barra independente localizada na parte superior do portão, sendo que ele se move juntamente com o portão para que haja distribuição igual de torque por toda a extensão do mesmo.

O motor elétrico foi ligado por um parafuso de rosca infinita. O portão esquerdo foi conetado a este parafuso por meio de uma engrenagem, o que possibilitaria a movimentação do portão.

Um painel com três botões (um verde, um azul e um STOP vermelho) foram instalados no lado contrário a instalação dos motores.

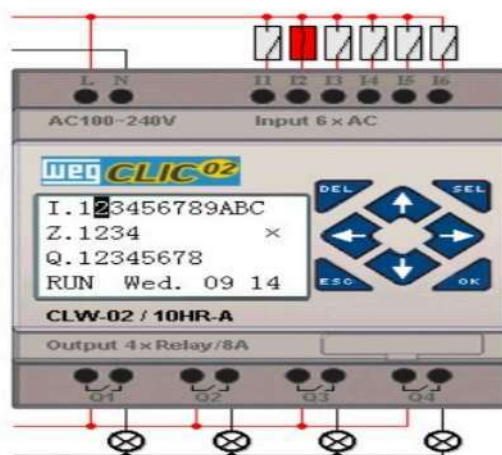
Considerando o cocho já abastecido conforme descrito anteriormente, o sistema funcionaria com os seguintes passos:

1. No primeiro momento os portões seriam movidos pela força animal dentre os pinos de travamento, descritos acima, até que os mesmos se encontrem no centro do cocho e o portão localizado a esquerda acione o sensor fim de curso localizado a 15 cm da base do cocho.
2. Ao ser acionado, o sensor fim de curso enviaria um sinal para a entrada I01 do CLP fazendo com que o servo motor (ligado a saída Q01 do CLP) fosse acionado, realizando então a movimentação do portão esquerdo.
3. O portão esquerdo se moveria até o encontro com o sensor fim de curso localizado a 1,5 metros de altura. O sensor após ser acionado pelo portão enviaria um sinal para a entrada I02 do CLP fazendo o desligamento da porta Q01, e consequente desligamento do servo motor.
4. Esse portão permaneceria estático até que o cocho fosse reabastecido, como exemplificado na Figura 1.
5. Para reinício do processo, após o reabastecimento do cocho, deveria ser apertado o botão verde (que enviaria um

sinal para a entrada I03 do CLP) fazendo com que a saída Q02 fosse ativada e em decorrência disso o motor elétrico fosse ligado nela.

6. O motor elétrico faria a movimentação do portão até o encontro com o sensor fim e curso.
 7. Após ser acionado, o sensor fim de curso enviaria um sinal para a entrada I02 do CLP, desligando então a saída Q02 e juntamente o motor elétrico.
 8. Assim, o sistema permaneceria nessa posição, (exemplificada pela Figura 2) até que o botão azul fosse apertado.
 9. Apertando o botão azul localizado no painel, é seria enviado um sinal para a entrada I04 do CLP, com a entrada energizada a saída Q03 seria ligada para que o servo motor realize o movimento de decida do portão.
 10. A saída Q03 tem polaridade inversa à saída Q01 fazendo com que o servo motor realize movimento contrário ao feito pelo mesmo quando acionado pela saída Q01.
 11. O portão desceria até encontrar com o sensor fim de curso localizado na posição inicial do cocho. O sensor enviaria um sinal para a entrada I02 do CLP fazendo com que a saída Q01 fosse desligada junto do motor de passo.
- Após esses passos o portão se encontraria novamente em sua posição inicial.

Figura 3 - Ilustração CLP clic 02



Fonte: Software WEG

A Figura 3 ilustra o CLP usado com suas entradas e saídas.

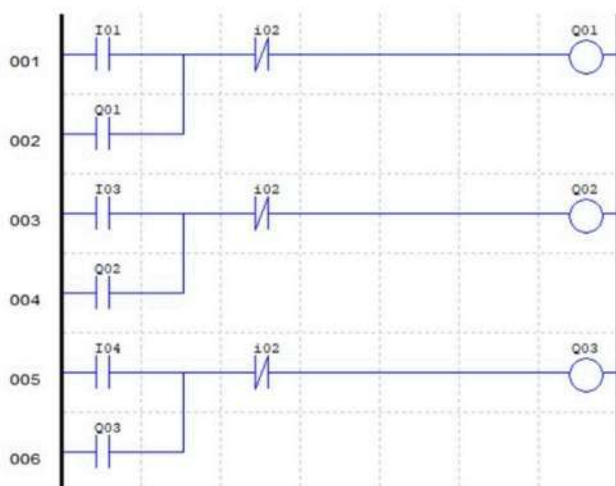
Deve-se lembrar que o botão STOP localizado no painel de botões tem o propósito emergencial. No caso de algum erro, interferência ou ação indesejada do sistema ele envia um sinal para a entrada I02 do CLP.

A Figura 4 exemplifica a programação na linguagem LADDER utilizada pelo CLP.

Vale salientar que como explicado no item 10, as saídas Q01 e Q03 estão ligadas de forma reversa no mesmo motor. É seguro afirmar que essa ligação não gera problemas pois, por características construtivas do código feito em LADDER, é impossível que as duas saídas estejam ligadas ao mesmo tempo.

Pode-se também dizer que não existirão problemas envolvidos pela característica física do CLP, pelo fato de ser do tipo relé programável, ou seja, o acionamento das saídas é feito por contatos, o que impossibilita o curto entre as duas portas de saída, tanto em funcionamento quanto desligadas.

Figura 4 – Linguagem LADDER



Fonte: Software WEG

Também deve-se falar dos sistemas ligados em paralelo a entrada I02 do CLP. A entrada I02 do sistema atua principalmente como um sistema de proteção para o mesmo. A fim de que se estabeleça o desligamento total das funções para maior proteção, a linguagem de programação LADDER possibilita de forma fácil esse comando.

5 Conclusão

Pode-se concluir que a pesquisa apresenta um sistema de alta aplicabilidade no campo, cujo custo benefício é justificado pela facilidade e praticidade no processo de alimentação do gado e consequentemente a aceleração no processo de engorda.

Tem-se como intenções futuras implementar o cocho em tamanho real em algumas propriedades rurais a fim de obter dados tanto do sistema de automação para ser feito seu refinamento, quanto dos seus resultados para o regime de confinamento e semi-confinamento, armazenando assim, dados sobre a qualidade de alimentação animal além da otimização do tempo e de custos para o produtor.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Saleiros automáticos para bovinos.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/319835/saleiros-automaticos-para-bovinos>. Acesso em: 16 set. 2019.

CONTINI, Elisio et al. **Evolução recente e tendências do agronegócio.** Revista de política agrícola, v. 15, n. 1, p. 5-28, 2006.

STARTAGRO. **O QUE É AGTECH E POR QUE O BRASIL PODE LIDERAR ESSA NOVA ONDA TECNOLÓGICA.** Disponível em: <http://www.startagro.agr.br/o-que-e-agtech-e-por-que-o-brasil-pode-liderar-essa-nova-onda-tecnologica/>. Acesso em: 16 set. 2019.