

ALIMENTADOR DE ANIMAIS AUTOMATIZADO: SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO PROGRAMÁVEL

Ronnielli Chagas de Oliveira¹ – ronnielli@hotmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC-Minas

Av. Dom José Gaspar, 500 – Coração Eucarístico.

30535-610 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Daniela do Nascimento Leite¹ – dany_nascileite@hotmail.com

Douglas Roberto Ribeiro da Silva¹ – dwell@ig.com.br

Gleisson Cezar Rodrigues Evangelista¹ – gleisson.evangelista@sga.pucminas.br

Silvia de Paula Labanca¹ – silvialabanca@hotmail.com

Thelma Virgínia Rodrigues² – thelma@pucminas.br

Patrícia Longuinhos M. Lobato³ – longuinhos.patricia@yahoo.com.br

***Resumo:** Este artigo relata o projeto e a construção de um sistema automatizado para a alimentação de animais. Este sistema foi elaborado por alunos do segundo período do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC-Minas, em um trabalho interdisciplinar. O objetivo é criar um sistema facilitador, automatizado, para a realização da alimentação animal. A intervenção humana se faz necessária apenas na programação dos horários das refeições e no reabastecimento do silo de armazenamento. O sistema é operado por um microcontrolador PIC. Nele o usuário pode programar horários distintos para a alimentação diária do animal, assim como a quantidade de alimento a ser fornecida. Uma ampla e desafiadora proposta de trabalho foi iniciada através de conceitos e competências motivadoras para a elaboração deste significativo projeto. Este é um trabalho interdisciplinar no contexto do Projeto Pedagógico do Curso, devido à necessidade de pesquisas em diversas áreas da eletrônica e a aplicação conjunta dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas ministradas nos primeiro e segundo períodos do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação.*

***Palavras-chave:** PIC, Microcontrolador, 3D, Interdisciplinar.*

1 INTRODUÇÃO

A rotina do dia-a-dia, muitas vezes, faz com que as pessoas fiquem ausentes de suas residências por um longo período. Pais que trabalham fora o dia todo e filhos que estudam, são exemplos desta ausência. A ausência prolongada se transforma em um fator de preocupação para as famílias que possuem animais de estimação, pois a necessidade básica do animal, a alimentação, acaba sendo realizada de forma não satisfatória.

Analisando a dificuldade enfrentada pelas pessoas quando se trata dos animais, os alunos do segundo período do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação criaram um

¹ Aluno(a) do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação

² Professora e membro do Colegiado do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação e assessora da PROEX – Pró reitoria de Extensão

³ Aluna do Direito e estagiária da PROEX – Pró reitoria de Extensão

sistema automatizado para a alimentação animal. Este sistema foi criado dentro do contexto do Trabalho Interdisciplinar (T.I.) proposto pelo curso.

O objetivo é facilitar o processo de alimentação de animais domésticos bem como a alimentação animal em grande escala para aves, bovinos, peixes, etc.

O sistema alimentador de animais exercerá um papel importante, ajudando proprietários de animais domésticos ou de criação para fins econômicos, a conduzirem as refeições dos animais de forma prática e automatizada, reduzindo preocupações e otimizando o processo de alimentação.

A praticidade do sistema o torna um equipamento atraente, pois, realizará a alimentação do animal rigorosamente no(s) horário(s) programado(s) e na quantidade exata, mesmo que o proprietário esteja ausente.

2 MOTIVAÇÃO / JUSTIFICATIVA

É comum as pessoas deixarem os vasilhames de ração de seus animais cheios ao sair de casa para que eles não fiquem com fome durante o período em que estarão sozinhos.

Deixar a ração exposta por muito tempo traz muitos inconvenientes como: a perda do aroma, enrijecimento, amolecimento, desperdício além da falta de higiene. Ao ficar exposto, o alimento atrai insetos como moscas, baratas e formigas que passam por locais diversos antes. Animais como ratos, transmissores da leptospirose, podem trazer doenças aos animais domésticos e aos seres humanos. A presença de formigas no alimento é, sem dúvida, um dos maiores problemas dos animais domésticos, pois é muito comum cachorros serem levados a hospitais veterinários por ingerirem alimento recheado de formigas.

Caso o animal não coma todo o alimento deixado, haverá desperdício. Caso contrário o animal poderá comer além do necessário, como consequência, ficará obeso, levando-o a problemas de saúde.

Em granjas de suínos, aves, dentre outras, ocorre um grande estresse no animal no momento da alimentação. O estresse excessivo do animal, além de reduzir sua vida produtiva, pode causar deficiências de nutrição ou até a morte em alguns casos. Sabe-se que a fêmea de suínos, ao ter um controle e uma maior distribuição de seu alimento, sua vida produtiva aumenta.

Na piscicultura os custos envolvidos com a alimentação dos peixes chegam a 70%. Torna-se fundamental o fornecimento de alimento adequado e em quantidade adequada para o sucesso da piscicultura.

As ocorrências apresentadas acima, dentre outras, como o relato de pessoas envolvidas nas diversas situações motivaram a construção de um protótipo do sistema alimentador de animais.

O sistema tem o objetivo de sanar os problemas mais comuns relacionados à alimentação de animais domésticos e aperfeiçoar a alimentação dos animais criados para fins econômicos, alimentando-os de forma automatizada, eficaz, na quantidade exata e nos horários especificados e programados pelo proprietário.

3 O APARELHO

O protótipo foi utilizado na alimentação de aves e apresentado na FIC - Feira de Integração Curricular do curso de engenharia Eletrônica e de Telecomunicação da PUC-Minas.

Projetado e construído pelos próprios integrantes da equipe, o aparelho pode ser utilizado em um ambiente doméstico ou na criação de aves para consumo próprio, situação muito comum nas cidades interioranas.

Construído parte em madeira e parte em acrílico, o protótipo é constituído por um sistema microcontrolado e um pequeno motor. As figuras 1 e 2 mostram o protótipo em funcionamento durante a apresentação na FIC.



Figuras 1 e 2: Protótipo finalizado simulando a alimentação de aves.

4 O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O funcionamento do sistema alimentador é baseado em um *firmware* programado especialmente para o controle automatizado da alimentação de qualquer tipo de animal.

Seu processamento é realizado através de um microcontrolador programado em linguagem C e um *display* de cristal líquido mostrador.

Com uma interface simples e fácil, ao ser iniciado, aparece no *display* a configuração da hora atual, ou seja, é necessário ajustar o relógio com a hora atual. Em seguida, é solicitada ao usuário a configuração de dois horários distintos, os quais serão os horários de alimentação do animal. Para finalizar a programação, o usuário seleciona a quantidade de alimento que o sistema irá liberar a cada ciclo de alimentação.

5 A CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

Com o auxílio de *software* para desenhos em 3D, foi possível realizar diversos testes e simulações durante os trabalhos de arquitetura e construção do protótipo. O controle de fluxo de alimento do reservatório ao recipiente final foi calculado com base no número de giros do sistema alimentador.

Após diversas simulações envolvendo todos os itens necessários, foi possível a construção final do protótipo. Subdividiu-se o protótipo em duas partes, a saber:

a primeira parte foi uma base feita em madeira contendo o recipiente, uma cruzeta giratória para o controle da quantidade de alimento e todo o circuito eletrônico necessário ao funcionamento do processo;

a segunda parte constitui-se de um reservatório em acrílico, desenhado e projetado para armazenar uma determinada quantidade de alimento. A figura 3 mostra a simulação em 3D do protótipo final.

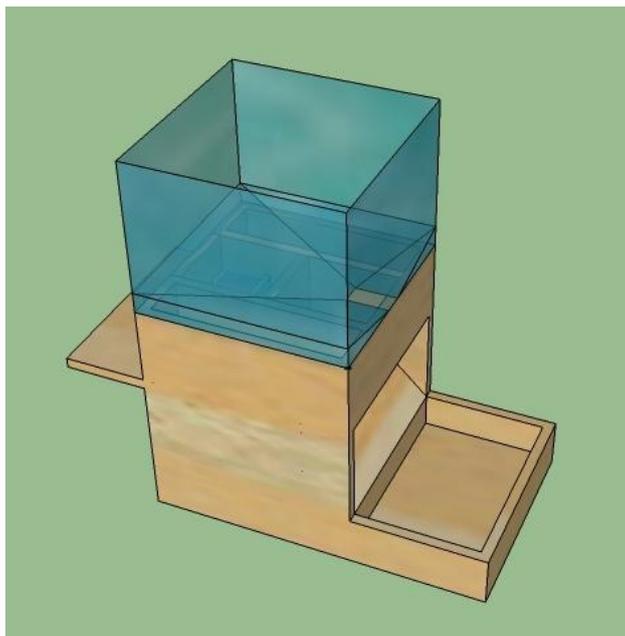


Figura 3: Simulação do protótipo em 3D.

Uma vez configurados os parâmetros, a cruzeta gira, levando o alimento do reservatório ao recipiente. A cada giro, uma quantidade exata de alimento é liberada.

Caso o usuário deseje, podem ser criados acoplamentos ao reservatório, aumentando o espaço de tempo para o reabastecimento do silo.

O sistema de reservatório pode ser alterado conforme o tipo de animal a ser alimentado. A lógica eletrônica se mantém a mesma e por isso o sistema projetado pode ser utilizado para alimentar qualquer tipo de animal.

6 A CONSTRUÇÃO DO CIRCUITO ELETRÔNICO

O circuito utilizado é o responsável pelo monitoramento e todo funcionamento do protótipo. Utilizando um microcontrolador, devido a sua facilidade e versatilidade, conseguimos suprir as necessidades do projeto. O circuito contempla também um *driver* de carga para acionamento do motor já que o microcontrolador não fornece energia suficiente. O *driver* é importante para preservar e aumentar a vida útil do circuito já que o microcontrolador é o “cérebro” do projeto.

Utilizou-se um software para montagem do *layout* e realização de pequenos testes, já que o circuito pode se comportar diferente em alguns casos. Esse mesmo *software* é o responsável por desenhar todo o *layout* das trilhas para a fabricação do circuito impresso.

A programação foi desenvolvida em um *software* específico utilizando a linguagem em C de programação.

7 IMPLEMENTAÇÃO E APLICABILIDADE

A implementação do sistema exige um baixo investimento no circuito eletrônico. Devido à facilidade na programação, o sistema pode ser implementado para alimentar diversos tipos de animais, sendo necessária apenas a reposição/reabastecimento do silo armazenador.

Como já mencionado, a aplicabilidade do sistema é vasta e abrange uma grande variedade de animais tais como galinhas, peixes, cães, gatos e, até, animais de grande porte como bovinos, caprinos, equinos e suínos.

O sistema de alimentação automatizado é capaz de proporcionar:

- Alimento fresco nos horários corretos;
- Redução no desperdício de alimento como o ilustrado pela figura 4;
- Reduzir problemas em animais domésticos como a obesidade;
- Eliminação dos insetos atraídos pelo alimento exposto;
- Aumento na qualidade e na produtividade em granjas;
- Praticidade, tranquilidade, dentre outros.



Figura 4: Alimentação sem regra e desperdício de alimento.

8 A INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade no conhecimento é um dos assuntos que vem, nos últimos anos, instigando pesquisadores de diversas áreas, motivando docentes a buscar novas estratégias pedagógicas nas quais os alunos possam ligar os conteúdos estudados e, aos poucos, passarem a integrar esse conteúdo no rol de aptidões exigidas do futuro engenheiro pelo mercado de trabalho.

A interdisciplinaridade aparece como objeto de questionamento de pesquisadores na década de 1960, no livro “Teoria geral dos sistemas”, do biólogo Ludwing Bertalanffy.

Tendo estudado as peculiaridades dos fenômenos biológicos e suas diferenças em relação aos fenômenos físicos, propôs-se a identificar os princípios gerais do funcionamento de todos os sistemas. Sua teoria geral dos sistemas seria uma disciplina formal, aplicável às várias ciências empíricas, transcendendo fronteiras disciplinares.

Na introdução desse livro, ele diz que um levantamento dos termos que vinham aparecendo com maior frequência na literatura científica, naquela época, certamente mostraria a palavra “sistema” no topo da lista.

De fato, mais de 30 anos depois, o substantivo “sistema” e o adjetivo sistêmico têm tido uso muito frequente entre nós, aparecendo em diversas expressões. (VASCONCELOS, 2002).

A partir desse momento, a abordagem sistêmica e a abordagem interdisciplinar, essa segunda uma implicação necessária da primeira, têm aparecido como objeto de estudo de pesquisadores das mais diversas áreas.

A abordagem interdisciplinar como pressuposto pedagógico foi apresentada por Edgar Morin no livro “A religação dos saberes”, na Oitava jornada homônima. Nessa jornada, o filósofo contou vários pesquisadores como Jöel de Rosnay. Esse autor fala no texto “Conceitos e operadores transversais” sobre as abordagens sistêmica e analítica e a relação entre elas:

A abordagem analítica conduz a uma redução dos saberes, a um certo número de disciplinas desconexas, isoladas umas das outras – é uma abordagem de natureza enciclopédica -, enquanto que a abordagem sistêmica concentra-se sobre a interação entre os parâmetros, entre os fenômenos. Ela considera suas dinâmicas de evolução e suas relações no tempo. Existe, pois, uma complementaridade entre as duas: a abordagem analítica permite extrair os fatos da natureza, a abordagem sistêmica favorece sua inclusão num quadro de referências mais amplo, o que permite o exercício da razão e da lógica. (MORIN, 2005)

Para ele, as abordagens, analítica e sistêmica, são complementares devendo coexistir no processo de conhecer e educar.

A abordagem sistêmica é a abordagem interdisciplinar e, para ele as aulas deveriam abranger tanto a abordagem analítica como a abordagem interdisciplinar. Essa nova estratégia, segundo o autor é uma necessidade dos novos tempos motivada pela realidade complexa em que a humanidade insere-se. As pessoas mais adaptadas, as que entenderiam melhor o mundo em que vivem, serão aqueles que possuem esse senso de interdisciplinaridade para perceber a sua realidade, e é dever das escolas educarem as gerações para adquirirem essa percepção:

Não se trata somente de oferecer um quadro de referências mais amplo, de motivar os estudantes a fim de permitir-lhes agir de maneira mais eficaz, mas também de auxiliá-los a adquirir uma cultura da complexidade e, portanto, uma cultura do mundo de amanhã. Pois é evidente que o mundo de amanhã será cada vez mais complexo. Ora, cultura não é saber tudo sobre um pequeno ponto. Tampouco é saber pequenos pontos sobre tudo, como geralmente é o caso das pessoas que se dizem cultas. A cultura é uma argamassa, um cimento que permite construir o sentido integrando conhecimentos. O ensino de amanhã deverá, pois, levar jovens a encontrarem uma profissão, mas, sobretudo, deverá dar-lhes o sentido do respeito ao outro, o sentido da abertura e da tolerância, fazendo com que eles participem plenamente da apaixonante aventura que a busca do saber. (MORIN, 2005).

Nesse sentido, percebe-se que a interdisciplinaridade possui muitos efeitos positivos, podendo aguçar o entendimento dos alunos sobre a realidade, potencializar a busca de soluções a problemas reais que envolvem vários elementos causadores, implicar diretamente no aumento de interesse dos alunos pelas disciplinas e na ciência em geral, na medida em que eles conseguem perceber que aquilo está relacionado com a vida deles.

As jornadas de Morin foram realizadas em 1998 e desde então o reconhecimento da interdisciplinaridade como estratégia pedagógica necessária na prática docente vem gradativamente e lentamente sendo inserida.

O curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação tem buscado cada vez mais inserir em seu currículo práticas que possibilitem abordagens interdisciplinares com o objetivo de auxiliar seus alunos a adquirirem essa percepção mais integrada das coisas. Entre essas práticas estão os “Trabalhos Interdisciplinares” a “Feira de Integração Curricular” os “Trabalhos Acadêmicos Integradores” e os “Seminários”, todas criadas para possibilitar aos alunos exercitarem habilidades para pensar problemas, soluções, elaborar projetos, construir protótipos, participando de palestras com assuntos relevantes e atuais, utilizando de forma consciente e proposital as diversas disciplinas estudadas ao longo do curso.

O curso de engenharia adaptou todo seu currículo para possibilitar o sucesso dessas disciplinas, que são distribuídas no curso em vários períodos. Assim, “a interdisciplinaridade

do conhecimento é incentivada continuamente como forma de aprimorar o crescimento intelectual, filosófico e socioambiental do futuro engenheiro.”⁴

Conforme mencionado anteriormente, o protótipo de alimentador de animais automatizado foi projetado e construído durante um trabalho interdisciplinar do segundo período e apresentado na Feira de Integração Curricular do primeiro semestre de 2011. O Trabalho Interdisciplinar é uma forma de avaliação que considera o uso das disciplinas estudadas até então. O presente trabalho foi elaborado por alunos do segundo período, que buscaram utilizar as disciplinas estudadas além de outros conhecimentos dentro do curso de engenharia.

Os conhecimentos agregados pelo TI – Trabalho Interdisciplinar foram, sem dúvida, tão importante quanto às próprias disciplinas lecionadas separadamente.

O trabalho em equipe é outra característica dos Trabalhos Interdisciplinares. Nas equipes, as ideias, as competências e as habilidades de cada integrante foram fundamentais para o sucesso do projeto elaborado. . Dentre várias competências, foi marcante o trabalho em equipe, liderança, pró-atividade, busca incansável pelo conhecimento, muita determinação e otimismo. Em sala de aula, as motivações continuaram presentes ao longo de todo o semestre. Paralelamente, a teoria pode ser experimentada em muitos momentos, sendo aplicada de forma direta. A todo o momento a equipe trabalhou em equilíbrio, interagindo e opinando sobre como fazer e quando deveria ser feito. Este equilíbrio trouxe um excelente resultado no trabalho final. Existe um método de trabalho muito similar à proposta de execução do TI na empresa onde um dos alunos trabalha atualmente. Existem equipes com seus respectivos líderes, onde o conhecimento é compartilhado com os colegas.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do projeto pedagógico é, sem dúvida, de uma imensa aplicabilidade. A participação no desenvolvimento deste trabalho ajudou consideravelmente no crescimento profissional, universitário e intelectual de cada integrante da equipe.

Além de conhecimento técnico, foi uma excelente oportunidade para refletir sobre questões interpessoais, trabalhando com outras pessoas e diminuindo consideravelmente as diferenças.

O alimentador de animais é um equipamento para as pessoas que não dispõem de tempo para alimentar os seus animais domésticos ou até mesmo em um processo automatizado de alimentação em grande escala. Outro ponto forte é a versatilidade e a possibilidade de adaptação para a alimentação de qualquer animal, necessitando apenas de alterações no reservatório conforme o tipo de alimento.

A construção do protótipo que foi realizada por alunos do segundo período do curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicação, trouxe uma experiência acadêmica muito ampla ao agregar os conhecimentos retidos nas disciplinas dos primeiro e segundo períodos.

Um horizonte de possibilidades abriu-se após a consolidação do trabalho interdisciplinar por possibilitar aos integrantes da equipe o crescimento profissional, técnico, universitário e intelectual. Foi uma oportunidade para refletir sobre questões interpessoais ao trabalhar em equipe diminuindo consideravelmente as diferenças.

10 REFERÊNCIAS

Artigo de periódico

LEAL, Aquilino R. **Microcontroladores: o futuro em nossas maos... e uma unica "pastilha!...** Antenna Eletronica Popular, v.100, n.1, p.31, jul. 1990.

⁴ Retirado do site do Instituto Politécnico da Universidade Católica de Minas Gérias, no link “graduação”.

OLIVEIRA, Ana Flávia, **Educar para prevenir.. Trabalho em escolas da RMBH ajuda a conscientizar e reduzir casos de Leishmaniose Visceral**. Revista Minas faz ciência, v.44, p.36, dezembro a fevereiro de 2011.

Folheto

BIOURGE, V.; PIBOT, P. **A nutrição sob medida**. São Paulo: Royal Canin, [s.d.].

Livros

VALVERDE, Claudio Eduardo Tadeo Cid. **250 rações balanceadas para bovinos de corte: bezerros, garrotes, novilhos, bois**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 180p.

VALVERDE, Claudio Cid. **250 Maneiras de preparar rações balanceadas para galinhas poedeiras**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 209p.

MORIN, Edgar. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Jornadas temáticas idealizadas e dirigidas por Edgar Morin. Tradução e notas de Flávia Nascimento. 5ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala da aula**. São Paulo: Libertad. 2002.

PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007. 358p.

ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos**. São Paulo: Érica, 2006 390p.

AUTOMATIC ANIMAL FEEDER: SUPPLY SYSTEM PROGRAMMABLE

***Abstract:** This article reports the design and construction of an automated system for animal feed. This system was developed by students in the course of the second period of Electronics and Telecommunication Engineering at the Catholic University of Minas Gerais – PUC-Minas, in an interdisciplinary work. The goal is to create a system facilitator, automated, to carry out the feed. Human intervention is needed only in the scheduling of meal times and replenishment of the storage silo. The system is operated by a PIC microcontroller. There the user can program different times for the daily diet of the animal, as well as quantity of food being provided. A broad and challenging work proposal was initiated, using concepts and skills for motivating the development of this great project. This is a great job because of the need for interdisciplinary research in several areas of electronic engineering and the joint application of knowledge in subjects taught in the first and second periods of the course of Electronics and Telecommunication Engineering.*

***Keywords:** Pic, Microcontroller, 3D, Interdisciplinary.*