

Necessidade da coleta de dados automatizados em projetos de ensino, pesquisa e extensão

Need for automated data collection in teaching, research and extension projects

RESUMO

A estatística é uma ferramenta importante para a tomada de decisão em diversas áreas, porém, para se obter resultados confiáveis, é necessário um conjunto de dados consistente para as análises. Neste ponto, a coleta de dados pode ser um limitador para o andamento de muitos projetos. Desta forma, este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos por meio do assessoramento a projetos no processo de automatização da coleta de dados. Após o desenvolvimento do *datalogger* utilizando plataforma Arduino, foram realizadas reuniões com os responsáveis pelos projetos a serem atendidos para definição do delineamento experimental, do cronograma e das ações que seriam realizadas pelos membros. Com a diversidade de projetos atendidos pode-se fortalecer os três pilares da Universidade Federal, Ensino – Pesquisa – Extensão, ou seja, foram atendidos projetos de TCC, Iniciação Científica, Extensão, Pesquisa, Mestrado, Industria e Disciplinas de Graduação.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino. Temperatura. DS18B20.

ABSTRACT

Statistics is an important tool for decision making in many areas, but to obtain reliable results, a consistent data set is required for analysis. At this point, data collection can be a constraint on the progress of many projects. Thus, this work aimed to present the results obtained through project advisory in the process of automation of data collection. After the development of the datalogger using Arduino platform, meetings were held with those responsible for the projects to be attended to define the experimental design, schedule and actions that would be performed by members. With the diversity of assisted projects, it is possible to strengthen the three pillars of the Federal University, Teaching - Research - Extension, that is, projects of Final paper, Scientific Initiation, Extension, Research, Master, Industry and Undergraduate Disciplines were attended.

KEYWORDS: Arduino. Temperature. DS18B20.

Leonardo Galice Chies
leonardo.g.chies@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Roger Nabeyama Michels
nabeyama.michels@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Tatiane Cristina Dal Bosco
tatianebosco@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Janksyn Bertozzi
janksynbertozzi@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Victor Alves Prestes
victor.prestes@hotmail.com
Faculdade Pitágoras, Londrina, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

A estatística na atualidade tem contribuído de forma significativa para o processo de tomada de decisão, pois grande parte do que se faz se baseia em métodos quantitativos. Na era da informação e do conhecimento, a estatística utiliza a matemática para dar apoio aos profissionais da iniciativa privada, do governo e pesquisadores (IGNÁCIO, 2010). Porém, para que forneça um resultado confiável, é necessário ter um conjunto de dados significativo e consistente.

Na implementação de um experimento há o planejamento da sua montagem e a análise dos dados coletados. No planejamento verifica-se quais variáveis são fundamentais para analisar o experimento, calcular o tamanho das amostras, quais as análises estatísticas serão aplicadas aos dados e como coletar e armazenar as informações.

O processo de coleta de dados pode depender de um sistema automatizado para sua viabilidade, por exemplo, em experimentos que tem duração prolongada e alta frequência na coleta dos dados. Porém, sistemas automatizados comerciais demandam altos investimentos, por vezes, incompatíveis com a realidade de grupos de pesquisa, projetos de pesquisas e extensão, trabalhos de conclusão de cursos ou, até mesmo, projetos de pós-graduação.

Uma forma de investimento baixo e de fácil acesso é adotar a plataforma Arduino, que apresenta flexibilidade no processo de coleta de dados.

A plataforma Arduino apresenta *hardware* de código fonte aberto com comunicação serial, USB, de baixo custo, *software* livre e de fácil operação. Utiliza microcontroladores da Atmel de 10 bits e componentes complementares que facilitam a programação e a interligação com outros circuitos. O Arduino está disponível comercialmente em diferentes modelos, possuindo de 14 a 54 pinos digitais de entrada e saída de dados, que podem ser utilizadas para aquisição de dados ou controlar dispositivos (Kamogawa e Miranda, 2013).

Com a criação do grupo de pesquisa intitulado “Automação e Instrumentação Aplicada – GAIA”, a qual tem vínculo direto com disciplinas de Automação dos cursos de engenharia do Câmpus Londrina da UTFFPR, houve a procura da comunidade interna da universidade solicitando apoio no processo de modernização do sistema de coleta de dados em alguns projetos de pesquisa, ensino e extensão, de onde surgiu a ideia de propor um projeto de extensão para atender essas demandas.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados dos atendimentos realizados pelo projeto de extensão relacionado ao processo de automatização do sistema de coleta de dados utilizando um sistema *open source*.

MATERIAL E MÉTODOS

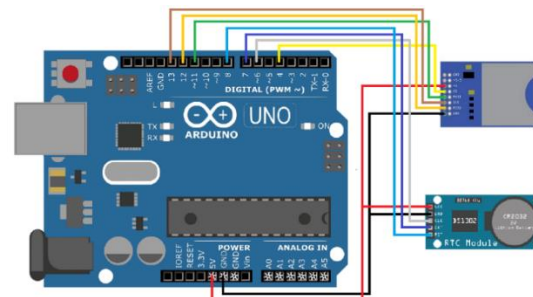
O projeto foi dividido em três fases: (1) desenvolvimento do datalogger, (2) desenvolvimento da IDE de coleta e registro dos dados e (3) assessoria aos interessados.

A primeira fase do projeto, ou seja, o desenvolvimento do *datalogger*, foram utilizados uma placa Arduino Mega 2560, um shield RTC (Real Time Clock) para

registro de data e hora, um shield micro SD para gravação dos dados, sensores de temperatura DS18B20 e fonte de alimentação.

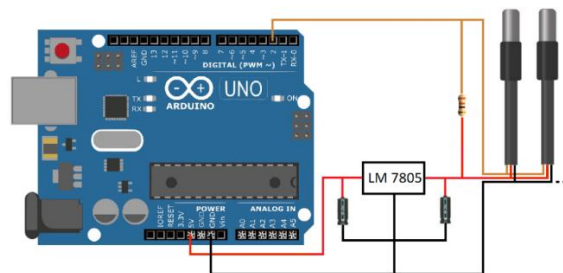
A montagem dos Shields RTC e micro SD seguiu a configuração da figura 1 e a montagem do sensor seguiu a configuração da figura 2, todo o sistema foi montado em apenas uma placa Arduino.

Figura 1 – Esquema de ligação dos Shields na placa Arduino



Fonte: Adaptado de Carvalho Neto et al. (2017).

Figura 2 – Esquema de ligação dos sensores de temperatura DS18B20 na placa Arduino.



Fonte: Adaptado de Carvalho Neto et al. (2017).

Todo o hardware foi montado dentro de uma caixa de passagem em PVC para proteção de todo o sistema, prevendo as conexões externas para ligação da fonte, sensores, cabo de comunicação e acesso ao cartão de memória micro SD.

Figura 3 – Hardware montado em uma caixa de passagem em PVC.



Fonte: autoria própria (2018)

A segunda fase do projeto foi o desenvolvimento do software em IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) proprietário da plataforma Arduino, para realizar a coleta de registro dos dados dos sensores e da data e hora. Estas informações foram previstas para serem gravadas no cartão de memória na extensão .txt. A frequência do registro dos dados é ajustada para cada situação, dependendo da natureza de cada projeto atendido.

Figura 4 – Arquivo .txt dos dados de temperatura coletados.

DADOS000 - Bloco de notas

Arquivo	Editar	Formatar	Exibir	Ajuda														
07/06/2019 20:26			21	20,5	21	21,5	21	21	21,5	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 20:36			21	21	21	21,5	21	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 20:47			21	21	21	21,5	21	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 20:57			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 21:07			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 21:17			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 21:27			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20,5			
07/06/2019 21:37			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20			
07/06/2019 21:47			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	20			
07/06/2019 21:57			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:07			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:17			21	21	21	21,5	21,5	21	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:27			20,5	21	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:37			20,5	21	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:47			20,5	21	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 22:57			20,5	21	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	21,5	21	22	19,5			
07/06/2019 23:07			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	19			
07/06/2019 23:17			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	19			
07/06/2019 23:27			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	19			
07/06/2019 23:37			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	19			
07/06/2019 23:47			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	18,5			
07/06/2019 23:57			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	18,5			
08/06/2019 00:07			20,5	21,5	21	21,5	21,5	21,5	22	21,5	21	22	21,5	22	18,5			
08/06/2019 00:17			20,5	21,5	21	21,5	21,5	22	21,5	22	21	22	21,5	22	18,5			
08/06/2019 00:27			20,5	21,5	21	21,5	22	21,5	22	21	22	22	22	22	18,5			
08/06/2019 00:37			20,5	21,5	21	21,5	22	21,5	22	21	22	22	22	22	18,5			
08/06/2019 00:47			20,5	21,5	21	21,5	22	21,5	22	21	22	22	22	22	18,5			
08/06/2019 00:57			20	21,5	21	21,5	22	21,5	22	21	22	22	22	22	18,5			
08/06/2019 01:07			20	21,5	21	21,5	22	21,5	22	21	22	22	22	22	18			

Fonte: autoria própria (2019)

Na terceira e última fase é a assessoria no processo de coleta de dados automatizados dos projetos que demandam esta necessidade.

Para as assessorias, inicialmente, foram realizadas reuniões para definir o delineamento experimental, prevendo o número de sensores necessário e com qual frequência ocorreria o registro dos dados. Outro fator importante é o cronograma, onde eram definidos a data de instalação do sistema e por quanto tempo ficariam operando. Depois de realizado o assessoramento era pedido um feedback ao responsável do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma universidade trabalha baseada num tripé, Ensino – Pesquisa – Extensão. Em três anos de atividade, o projeto em questão pode contribuir para o fortalecimento deste tripé, com as seguintes ações:

Ensino

Trabalho de conclusão de curso: Monitoramento da temperatura de leira de compostagem por sistema de aquisição de dados – parceria com Embrapa Soja • Compostagem como alternativa de disposição final dos resíduos sólidos orgânicos gerados na Embrapa Soja – parceria com Embrapa Soja • Biodegradabilidade de biopolímeros e sua compostabilidade com resíduos sólidos domiciliares • Compostabilidade de lodo de curtume com poda de árvore, maravalha e cinza de caldeira em duas condição de relação C/N inicial – parceria com indústria • Compostabilidade de biopolímeros a base de amido com e sem casca de aveia – parceria com UEL • Processo de compostagem em pequena escala, com aquecimento solar e adição de micro-organismos eficientes • Resíduos industriais como estimuladores da biodegradação de poda de arvore • Avaliação de ciclo de vida de um telhado verde localizado na cidade de Londrina-PR.

Disciplina: Atendimento a disciplina de Probabilidade e Estatística no repasse de dados reais para servir de exemplo na resolução de exercícios.

Pesquisa

Iniciação científica: Determinação do perfil de temperatura em leiras de compostagem • Estudo de encapsulamento e calibração e de sensores térmicos digitais ds18b20 • Monitoramento da temperatura do banho maria de cozimento de alimentos da marca CIENLAB.

Mestrado: Compostagem e hidrólise abiótica de blendas entre amido e outros polímeros biodegradáveis.

Projeto de pesquisa CNPq: Biodegradabilidade e compostabilidade de biopolímeros.

Extensão

Projeto de extensão: Métodos e resíduos potenciais para a compostagem de poda de árvores e resíduos oriundos da capina no Município de Londrina – Parceria com SEMA – Secretaria do Ambiente de Londrina • Assessoramento de hortas comunitárias na utilização de resíduos agroindustriais como estimuladores de biodegradação dos resíduos de poda proveniente da limpeza urbana – Parceria com Associação de Moradores do Parque São Gabriel, Londrina • Construção de secador de alimentos para fins didáticos.

Atendimento a indústria: Atendimento a necessidade da indústria de curtume no processo de coleta de dados de temperatura para verificação da compostabilidade do lodo da ribeira.

Figura 5 – Experimento realizado para verificação da compostabilidade de lodo da ribeira.



Fonte: autoria própria (2018)

Como feedback, obtido por meio de questionamento ao fim da parceria, pode-se destacar os seguintes depoimentos:

“A automatização da coleta de dados de temperatura contribuiu muito com o rigor científico dos trabalhos que orientei neste período. Poder contar com dados precisos e coletados em curto espaço de tempo agregou muitas informações sobre o processo de compostagem e permitiu a definição de metodologias mais adequadas para o desenvolvimento de trabalhos futuros. Os dados apresentados nos trabalhos são mais interessantes e enriqueceram as discussões. Além disso, trata-se de um diferencial, pois, em geral, os trabalhos coletam um dado de temperatura ao dia, por leira, enquanto que com a automatização, coletamos dados de 15 em 15 minutos, em diferentes pontos das leiras de compostagem” – Professora orientadora em alguns trabalhos de TCC e Extensão atendidos.

“O assessoramento foi o que permitiu a experimentação de forma prática e objetiva, e também uma maior coleta de dados do que previsto no escopo antes do assessoramento. Isso ocorreu pela orientação técnico-científico, orientação na

execução e coleta de dados, e também disponibilização de recursos. Outro aspecto a ser destacado é que o assessoramento permitiu a interação entre três instituições diferentes (UTFPR, UEL e Vancouros) e sendo interessante positivamente para todas elas” – Responsável pela indústria de curtume.

“A aquisição automática de dados de temperatura nas leiras de compostagem beneficiou muito o entendimento do processo, uma vez que permitiu uma maior resolução do perfil de temperatura ao longo do dia e ao longo de todo o ciclo de compostagem. Por meio desse sistema de aquisição, foi possível identificar, por exemplo, os picos diários de temperatura, a redução de temperatura relacionada aos revolvimentos e ainda, como uma das principais descobertas, foi possível identificar, a partir de uma análise estatística, a frequência ideal para a aquisição de dados de temperatura em estudos de compostagem” Aluno de mestrado atendido.

CONCLUSÃO

Desde o início do projeto de extensão, foram 4 estudantes, entre bolsistas e voluntários, envolvidos nos procedimentos de assessoramento. Além do conhecimento adquirido quanto ao funcionamento da plataforma, tiveram a possibilidade de desenvolverem *soft skills* como: empatia, liderança, ética no trabalho e comunicação efetiva.

Dentre os desdobramentos do assessoramento, contabiliza-se 8 trabalhos de conclusão de curso, 1 mestrado, 1 indústria atendida, 3 projetos de extensão, 3 projetos de iniciação científica, 1 projeto de pesquisa, 1 disciplina de graduação atendida. Os participantes puderam fazer parte na publicação de capítulos de livros, artigo científicos publicados em periódicos e em anais de congressos nacionais e internacionais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária pela Bolsa concedida. A UTFPR pelo espaço concedido e ao meu orientador, professores e alunos e outras instituições envolvidas com o projeto.

REFERÊNCIAS

CARVALHO NETO, J. T. de; APOLINÁRIO, F. R.; SOARES, A. de A. Sistema fotogate de seis canais analógicos para laboratórios didáticos de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 1, 2017.

IGNÁCIO, S. A.; Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 118, p. 175-192, 2010.

KAMOGAWA, M. Y., MIRANDA, J. C. Uso de hardware de código aberto “Arduino” para acionamento de dispositivo solenoide em sistemas de análises em fluxo. **Química Nova**, v. 36, n.8, p. 1232-1235, 2013.