CONSTRUÇÃO DE UM PLUVIÓGRAFO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Aline Machado Rosa [1]

Rafael Matias Feltrin [2]

Resumo:

Com a finalidade de instigar o conhecimento através de experiências práticas e com pouco recurso financeiro, o Campus Caçapava do Sul, por meio de um projeto de ensino estimula de forma inovadora a construção de equipamentos com materiais de baixo custo, voltados para atividades de ensino, pesquisa e extensão. Este projeto está vinculado ao projeto de ensino "Desenvolvimento de equipamentos de baixo custo para usos didáticos e para pesquisas nas áreas de Hidráulica, Hidrologia e Ciência do Solo", o qual encontra-se em fase inicial de desenvolvimento. O pluviógrafo de báscula é um instrumento meteorológico, largamente utilizado no monitoramento da precipitação atmosférica em estações meteorológicas. O instrumento será desenvolvido com base em modelos comerciais já existentes, e fazendo uso de materiais alternativos com baixo valor de aquisição, como recortes de chapa de alumínio, parafusos e tubos de PVC. Os dados obtidos com o equipamento construído serão armazenados em um datalogger confeccionado a partir do componente eletrônico Arduino. O Pluviógrafo construído possui uma área de captação de 0,0491m², onde um milímetro de chuva equivale a 49,1ml. Considerando que a báscula tem volume critico de 19,6875 ml em cada lado, iremos trabalhar com 0,1 mm o que corresponderá a 4,91 ml. A calibração do equipamento será feita em laboratório e a verificação da precisão da medição da precipitação será testada em condições de campo e comparada com dados de pluviômetros convencionais. É notório que cada vez mais os discentes buscam por atividades práticas, bem como a participação em projetos de pesquisa e extensão. No entanto, muitas de suas ideias e propostas de trabalho acabam esbarrando no problema da falta de equipamentos adequados para o desenvolvimento das atividades, o que acaba muitas vezes dificultando a produção do conhecimento, ou desestimulando à sua participação em tais atividades. Em contrapartida, com a crescente redução na disponibilidade de recursos financeiros, é imprescindível o desenvolvimento de equipamentos de baixo custo, viabilizando tais atividades e estimulando a partição dos discentes na busca de soluções criativas para a realização de suas atividades acadêmicas e experimentais, bem como subsidiar o desenvolvimento de Trabalhos de Iniciação Científica (IC). O Pluviógrafo a ser confeccionado assemelha-se a um modelo comercial e assim, espera-se que o mesmo atenda as necessidades para demonstração de funcionamento, permitindo maximização da compreensão técnica e operacional do equipamento. Futuramente espera-se que com a construção e instalação do pluviógrafo, seja gerado um banco de dados sobre precipitação, capaz de disponibilizar informações que servirão de subsídio para trabalhos científicos. Por fim, destacamos aqui os principais resultados esperados: - Desafiar o raciocínio do discente, desenvolvendo o

pensamento reflexivo, crítico e criativo; - Incentivar a produção do conhecimento de forma autônoma, por meio do estímulo à participação em atividades de ensino, pesquisa e extensão e o aperfeiçoamento de vocações individuais e coletivas; - Desenvolver nos alunos um comportamento pró-ativo e de independência no seu trabalho.

Palavras-chave: Pluviógrafo, Precipitação atmosférica, Datalogger e Arduino.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

CONSTRUÇÃO DE UM PLUVIÓGRAFO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

[1] Aluno de graduação. rosa_m_aline@hotmail.com. Autor principal

[2] Docente. feltrin.unipampa@gmail.com. Orientador

CONSTRUÇÃO DE UM PLUVIOGRAFO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

1. INTRODUÇÃO

Devido às dificuldades financeiras encontradas no setor da educação faz-se necessário o desenvolvimento de alternativas que possibilitem a obtenção de material cientifico com pouco recurso. Construir o próprio equipamento de pesquisa tem-se mostrado necessário e uma alternativa criativa para obter conhecimento. No intuito de difundir essa ideia, o Campus Caçapava do Sul, por meio de um projeto de ensino, estimula a construção de equipamentos com materiais de baixo custo, voltados para atividades de ensino, pesquisa e extensão, a fim de instigar o conhecimento através de experiências práticas. Este projeto está vinculado ao projeto de ensino "Desenvolvimento de equipamentos de baixo custo para usos didáticos e para pesquisas nas áreas de Hidráulica, Hidrologia e Ciência do Solo", o qual encontra-se em fase inicial de desenvolvimento.

O pluviógrafo foi inventado no século XIX e existem vários tipos diferentes como o pluviógrafo flutuador, o pluviógrafo de peso e o pluviógrafo de cubas basculantes, sendo que novos modelos deste instrumento ainda podem ser desenvolvidos devido às novas tecnologias que surgem com o avanço do conhecimento científico (MANRÍQUEZ; ESPINOSA; DE LA VEGA, 2016).

O pluviógrafo de báscula é um instrumento meteorológico, largamente utilizado no monitoramento da precipitação atmosférica em estações meteorológicas. O funcionamento do equipamento consiste em registrar o número de vezes em que a precipitação atmosférica, coletada através de um funil, preenche o volume de um dispositivo basculante, que desiquilibra quando cheio, despejando o líquido acumulado e produzindo um pulso elétrico a cada "basculada", sendo esse pulso registrado em um datalogger (BRAGA, 2007).

A precipitação é o principal elemento de monitoramento meteorológico, e que melhor caracteriza o clima da região (FITZJARRALD et al., 2008). Segundo Barry e Chorley (2013) as principais aplicações do monitoramento meteorológico são a disponibilização de informações das condições climáticas em tempo real; o estabelecimento de sistemas de alerta para inundações e deslizamentos de encostas em áreas de risco e o monitoramento do tempo para fins agrícolas, objetivando otimizar o consumo de água e gastos com energia elétrica em sistemas de irrigação.

O objetivo do projeto é promover a construção do equipamento de baixo custo, para fins educacionais, o qual poderá ser utilizado em atividades didáticas de ensino, em aulas práticas de diversas disciplinas, atividades de pesquisa como de trabalho de iniciação cientifica (IC) e para trabalhos de conclusão de curso (TCC).

2. METODOLOGIA

O pluviógrafo de báscula será desenvolvido com base em modelos comerciais já existentes, a exemplo do modelo comercial 6011 Tipping Bucket Rain Gauge, desenvolvido e produzido pela empresa All Weather (ALL WEATHER INC, 2008). A báscula será construída com recortes de chapa lisa de alumínio com 0,3 mm de espessura, fixa a base através de um eixo que permitirá o seu movimento (sobe/desce), conforme Figura 1. O ajuste do volume a ser basculado será realizada através de parafusos fixos na base. O movimento das básculas será registrado por

meio de um sensor ótico e os dados armazenados em um datalogger confeccionado a partir do componente eletrônico Arduino (Figura 2).
Todo o sistema basculante será montado sobre uma base e protegido por um tubo de PVC com 250 cm de diâmetro e 40 cm de altura (Figura 3). A captação da água será feita por um funil comercial de 25 cm de diâmetro de material resistente à corrosão, acoplado a parte superior do tubo de PVC.

O Pluviógrafo construído possui uma área de captação de 0,0491m², onde um milímetro de chuva equivale a 49,1ml. Considerando que a báscula tem volume critico de 19,6875 ml em cada lado, iremos trabalhar com 0,1 mm o que corresponderá a 4,91 ml. Ao somatório de 10 basculadas haverá o registro de um milímetro de chuva precipitada.

A calibração do equipamento será feita em laboratório e a verificação da precisão da medição da precipitação será testada em condições de campo, comparando-se os dados obtidos no equipamento com volumes de chuva coletados em pluviômetros convencionais.

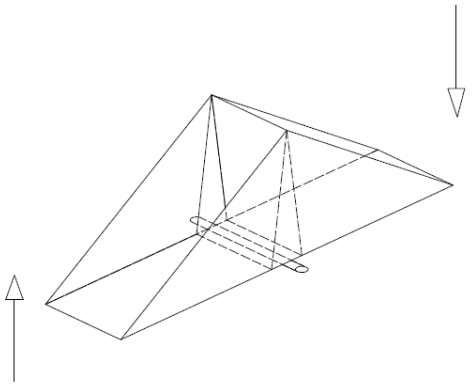


Figura 1. Desenho esquemático do sistema basculante.

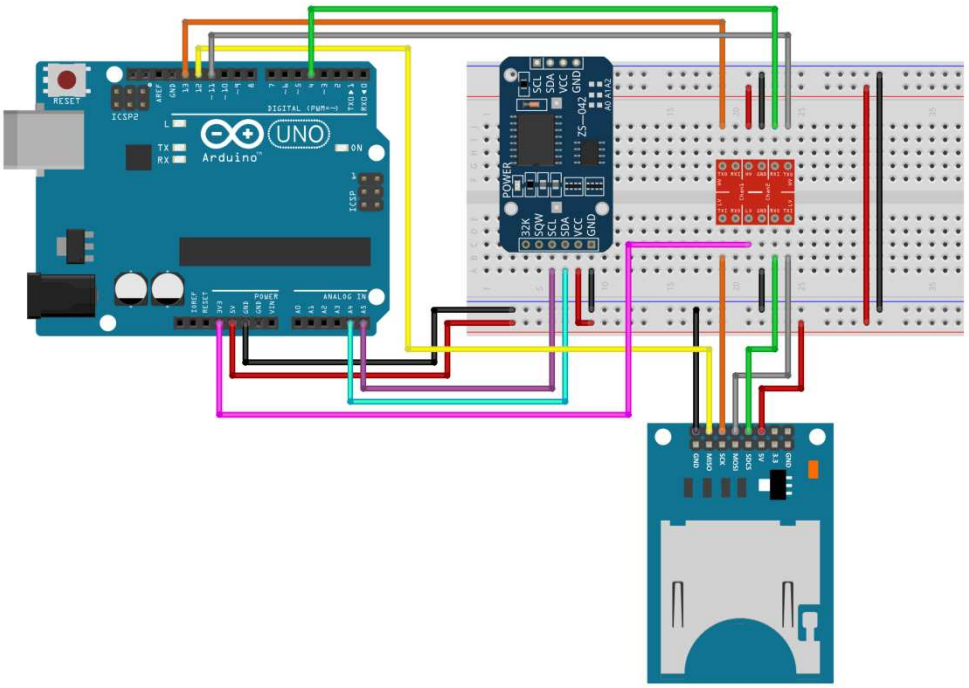


Figura 2. Circuito Datalogger com Arduino e cartão de memória para armazenamento de dados.
Fonte: www.filipeflop.com (2015).

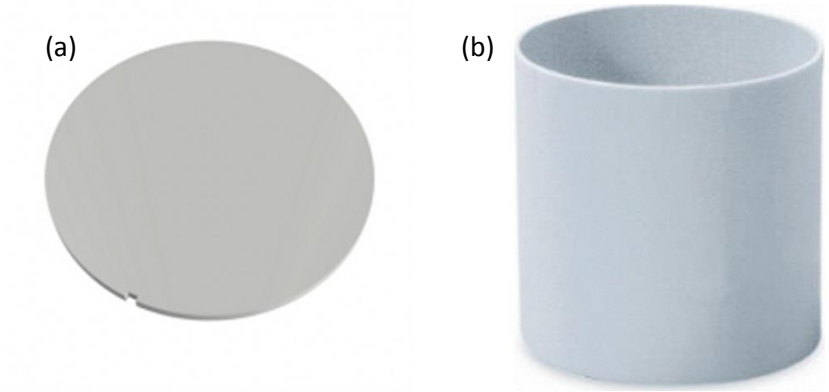


Figura 3. (a) Tampa de PVC usada como base para montagem do sistema de báscula; (b) invólucro do sistema basculante.
Fonte: www.tigre.com.br (2016).

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

Nota-se que cada vez mais os discentes buscam por atividades práticas, bem como a participação em projetos de pesquisa e extensão. No entanto, muitas de suas ideias e propostas de trabalho acabam esbarrando no problema da falta de equipamentos adequados para o desenvolvimento das atividades, o que acaba muitas vezes dificultando a produção do conhecimento de forma autônoma, ou desestimulando à sua participação em tais atividades. Em contrapartida, com a crescente redução na disponibilidade de recursos financeiros, é imprescindível o desenvolvimento de equipamentos de baixo custo, viabilizando tais atividades e

estimulando a participação dos discentes na busca de soluções criativas para a realização de suas atividades acadêmicas e experimentais, bem como subsidiar o desenvolvimento de Trabalhos de Iniciação Científica (IC).

Conforme exposto anteriormente, a construção do pluviógrafo de báscula, apresentado neste artigo, encontra-se vinculado a um projeto de ensino e por estar em fase de desenvolvimento e construção, ainda não conta com resultados, já que não foram atingidas as fazes de teste do equipamento. Portanto, o objetivo deste trabalho é levar ao conhecimento da comunidade acadêmica o projeto que está sendo desenvolvido, buscando incentivar a execução de trabalhos semelhantes. Neste sentido, este trabalho apresenta muito mais um caráter informativo, com base em estudos científicos que estão sendo desenvolvidos, do que um trabalho convencional de apresentação de resultados obtidos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pluviógrafo a ser confeccionado assemelha-se a um modelo comercial e assim, espera-se que o mesmo atenda as necessidades para demonstração de funcionamento, permitindo maximização da compreensão técnica e operacional do equipamento.

No que diz respeito ao valor do equipamento confeccionado, os custos de sua construção têm-se mostrado vantajosos quando comparado a aquisição de um modelo comercial. No quadro 1 é apresentada uma estimativa dos custos médios dos componentes necessários para montagem do pluviógrafo de básculas e sistema datalloger.

Futuramente espera-se que com a construção e instalação do pluviógrafo, seja gerado um banco de dados sobre precipitação, capaz de disponibilizar informações que servirão de subsídio para trabalhos científicos.

Por fim, destacamos aqui os principais resultados esperados a partir da divulgação deste projeto:

- Desafiar o raciocínio do discente, desenvolvendo o pensamento reflexivo, crítico e criativo;
- Incentivar a produção do conhecimento de forma autônoma, por meio do estímulo à participação em atividades de ensino, pesquisa e extensão e o aperfeiçoamento de vocações individuais e coletivas;
- Desenvolver nos alunos um comportamento pró-ativo e de independência no seu trabalho;
- Desenvolver na comunidade acadêmica como um todo, um senso de que mesmo com recursos limitados, com um pouco de criatividade, é possível encontrar alternativas que possibilitem desenvolver trabalhos de qualidade.

Quadro 1. Custo médio dos componentes utilizados para montagem do pluviógrafo e sitema datalloger.

Componente	Valor (R$)**
Tampa de PVC usada como base para montagem do sistema de báscula e invólucro do sistema basculante.	22,00
Funil para coleta da precipitação	27,99
Circuito Datalogger com Arduino*	90,60
Chapa lisa de alumínio barra confecção da báscula, cola e parafusos e demais componentes de fixação	20,00
TOTAL	160,59

* No valor do circuito Arduino não está incluso o valor cartão de memória necessário para o armazenamento de dados e da bateria para suprimento de energia do sistema.
** Valores médios obtidos com base nos preços médios de mercado dos produtos.

5. REFERÊNCIAS

All Weather Inc. Tipping Bucket Rain Gauge Models 6011-A, 6011-B. User's Manual. Sacramento, CA; mar. 2008 [acesso em 25 set. 2017]. Disponível em: http://www.allweatherinc.com/wp-content/uploads/6011-0011.pdf

BRAGA, S. M; FERNANDES, C.V.S. Performance de Sensores de Precipitação do Tipo "Tipping Bucket" (Báscula) — Um Alerta para a Ocorrência de Erros. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 12, n.1, p. 197-204, 2007.

BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. Atmosfera, tempo e clima. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

FilipeFlop Componentes Eletrônicos. Como fazer um Datalogger com Arduino. Florianópolis/SC; 2015 [acesso em 25 set. 2017]. Disponível em: https://www.filipeflop.com/blog/datalogger-com-arduino-cartao-sd/

FITZJARRALD, D. R.; SAKAI, R. K. ; MORAES, O. L. L.; OLIVEIRA, R. C.; ACEVEDO, O. C.; CZIKOWSKY, M. J. ; BELDINI, T. Spatial and Temporal Rainfall Variability Near the Amazon - Tapajo´s Confluence. Journal of Geophysical Research, vol. 113, p. 1-17, 2008.

MANRÍQUEZ, I. A. G.; ESPINOSA, O. L.; DE LA VEGA, J. A. Diseño y desarrollo de un pluviógrafo semiautomático tipo Hellman. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Texcoco, Vol. 7, n. 1, p. 95-101, 2016.

Tigre S/A atálogos Técnicos, 2016 [acesso em 25 de set. 2017]. Disponível em: https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos