

FORMULÁRIO 5 – ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE PROJETO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – EDITAL 01/2018

TÍTULO DO PROJETO:
Implantação de pluviômetro convencional e sistema de captação de água da chuva no IFMG <i>campus</i> Conselheiro Lafaiete: precursores de uma Estação Meteorológica
NOME DO(A) ALUNO(A):
Ana Clara Gonçalves De Souza
Jonas Henrique Nascimento
NOME DO(A) COORDENADOR(A)/ORIENTADOR(A):
Caroline Delpupo Souza, Vitor da Silva Santos, Lincoln Maia Teixeira, Jonatham Silva Rezende
PARTICIPAÇÃO EM (anexar cópia dos certificados):
() CURSO EXTRACURRICULAR () SEMINÁRIO () JORNADA () CONGRESSO
() VISITA TÉCNICA () TRABALHO DE CAMPO () OUTROS

1. RESUMO

Diante do atual cenário de mudanças climáticas globais, pesquisas voltadas a investigar os fenômenos atmosféricos têm atraído muitos recursos financeiros, energéticos e humanos. Cientistas do mundo todo têm voltado suas atenções para analisar, descrever e mensurar processos físicos ligados ao clima como precipitação pluviométrica, nebulosidade, ventos, umidade, temperatura, pressão atmosférica entre outros. Essa preocupação reside no fato de que o clima possui um enorme potencial de atingir a vida cotidiana das pessoas, sobretudo quando associado a eventos extremos. Seja em alagamentos em grandes cidades, ou longos períodos de estiagem em regiões agrícolas, ou ainda em questões ligadas ao abastecimento de água. É imperativo, portanto, que todos os seguimentos da sociedade se preocupem e se interessem pelo monitoramento de dados meteorológicos. O trabalho teve como objetivo a construção e instalação de um sistema de monitoramento da precipitação pluviométrica no IFMG, *campus* Conselheiro Lafaiete, utilizando meios e técnicas alternativas. Serão apresentados a seguir todas as fases do projeto colocadas em prática, que incluem (i)

seleção do tipo de pluviógrafo a ser utilizado; (i) confecção do desenho técnico; (ii) confecção de sistema automático de coleta e transmissão de dados; (iii) montagem e simulação do sistema eletrônico; (iv) construção do pluviógrafo; (v) seleção da área de instalação do pluviógrafos. O pluviógrafo de cubas basculantes é uma excelente opção quando deseja-se realizar medições pluviométricas e de intensidade de chuva de maneira automática e confiável, sendo um instrumento que aceita adaptações de projeto. Ele pode ser fabricado quando as pessoas envolvidas possuem conhecimentos mecânicos e elétricos e têm em sua disposição equipamentos e ferramentas adequadas para realizar a atividade. Verificou-se que é possível desenvolver métodos alternativos e modernos para o controle pluviométrico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Serão apresentados a seguir todas as fases do projeto, que foram colocadas em prática que incluem (i) seleção do tipo de pluviógrafo a ser utilizado; (ii) confecção do desenho técnico; (iii) confecção de sistema automático de coleta e transmissão de dados; (iv) montagem e simulação do sistema eletrônico; (v) construção do pluviógrafo; (vi) seleção da área de instalação do pluviógrafos.

Inicialmente, foi realizado uma pesquisa na literatura mais recente disponível sobre os diversos tipos de pluviômetros e pluviógrafos, a fim de embasar a escolha do modelo que melhor se adeque à área de instalação, considerando a viabilidade técnica, economia e operacional do aparelho.

A partir disso, projetou-se o desenho técnico através do software SolidWorks, sendo a forma, o dimensionamento e o tipo de material de cada componente decididos considerando as solicitações e as condições de trabalho.

Paralelamente, foi produzido um protótipo de um sistema automatizado de coleta e gerenciamento de dados. Para isso, fatores como local de instalação, a frequência da transferência de dados e disponibilidade de recursos humanos para essa tarefa etc. Em seguida, foi efetuado a montagem e a simulação do esquema eletrônico utilizando o programa Proteus Design Suite e programado as funções do circuito através do software Visual Studio Code.

Para a confecção da estrutura do pluviômetro, foi realizado seleção dos materiais a serem utilizados. Os materiais foram selecionados considerando sua prévia disponibilidade no campus, sua durabilidade, viabilidade financeira e técnica.

A construção do pluviógrafo passou pelas fases de fabricação das peças e montagem. Ambas as etapas foram realizadas no Laboratório de Mecânica do IFMG campus Conselheiro Lafaiete. Serão utilizados os equipamentos: torno mecânico, fresadora universal, furadeira de bancada, solda TIG, guilhotina para corte de chapas, esmerilhadeira angular, moto esmeril as ferramentas manuais, chave de fenda, chave Philips, morsa de bancada, lima, alicate de pressão, martelo, riscador de metal, punção de centro e os seguintes instrumentos de medição, paquímetro, trena e escala de aço inoxidável graduada (Figura 1).



Figura 01. Máquinas e equipamento disponíveis no Laboratório de Mecânica do IFMG campus Conselheiro Lafaiete

A seleção da área de instalação do pluviógrafo levou em consideração as especificações recomendadas pela World Meteorological Organization, que incluem proteção contra o vento, ausência de barreiras artificiais como construções, topografia plana, locais que não prevejam construções futuras, superfície do solo coberto por grama, facilidade de acesso, etc. (WMO, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação pluviométrica pode ser mensurada pontualmente por duas principais vias – pelo pluviômetro e pelo pluviógrafo – e, de forma mais regional, através de radares (STUDART, 2006).

A maior parte das estações meteorológicas atuais utilizam pluviógrafos ao invés de pluviômetro. Isso porque os pluviômetros convencionais requerem leituras manuais a intervalos de tempo predefinidos com anotações de dados. Já os pluviógrafos registram automaticamente os dados, medem a intensidade de precipitação, ou seja, a variação da altura de chuva com o tempo. Este aparelho registra, simultaneamente, a quantidade e a duração da precipitação. Por esse motivo, será construído um pluviógrafo para mediar a precipitação pluviométrica e por medir os dois fatores que mais preocupam a sociedade a intensidade e a frequência de ocorrência das chuvas, devido ao grande potencial de atingir a vida cotidiana das pessoas, seja por seu excesso ou escassez. Além disso, ele é útil para medições por longos intervalos de tempo, em áreas de difícil acesso, sob condições climáticas diversas, podem operar sem interrupção por um longo período de tempo, armazenam uma grande quantidade de registros, após a sua devida instalação e calibragem não ficam sujeitos a erros humanos, evitam perdas por evaporação, apresentando um alto grau de confiabilidade e há vários modelos sendo utilizados.

O modelo de cubas basculantes foi escolhido por ser o mais simples em questão de construção, por permitir adaptações para que a coleta de dados seja feita também sem a automatização e, quando automatizado, permite que a coleta de dados seja feita sem a necessidade de uma pessoa, indicando além do índice pluviométrico a intensidade da chuva.

Foi de fundamental importância a confecção do desenho técnico do pluviógrafo para que as medidas do sistema de medição de coleta manual fossem adaptadas à realidade do campus (Figura 2) Além disso, a partir do projeto, foi possível levantar todas as peças e componentes do aparelho que serão confeccionadas e adquiridas, assim como, ter melhor apreensão dos tipos de materiais que melhor se adequam as exigências do projeto.

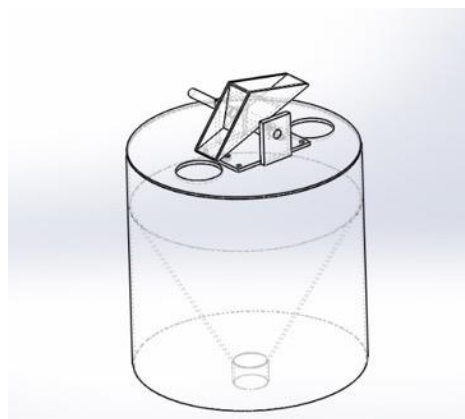


Figura 02. Desenho técnico do pluviógrafo de cubas basculantes

A água entra pela área de captação e é dirigida para um conjunto de duas cubas articuladas por um eixo central através de um funil. Inicialmente, a água é dirigida para uma das cubas e quando esta atinge sua capacidade máxima que é o peso necessário para a cuba descer, ela esvazia, permitindo que a outra cuba encha. A cada movimento a cuba é aciona o sistema eletrônico que contabiliza a quantidade de vezes que a cuba basculou e o horário.

A água que sai da cuba basculante é armazenada em um reservatório, ele irá permitir que a medição possa ser feita também manualmente através de uma pipeta graduada. Desse modo, garantirá que as medições não sejam interrompidas, caso haja erros com o sistema eletrônico ou manutenção.

Para que o aparelho ganhe autonomia na aquisição e registro de dados e não dependa de recursos humanos para desempenhar esta tarefa, optou-se por construir e utilizar um sistema automático de coleta e registro de dados. Optou-se por um sistema eletromecânico para a obtenção da intensidade pluviométrica, que conta com o movimento de uma balança, que no decorrer dos eventos de chuva, realiza movimentos determinísticos quase periódicos que aumentam de frequência com o aumento da intensidade da chuva. A partir de tal movimento, colhe-se o seu respectivo sinal com o auxílio de botões de fim de curso. Esses sinais provindos dos botões são direcionados ao microcontrolador responsável por interpretar e realizar todos os cálculos pertinentes. Paralelamente o módulo RTC supri o circuito com um modelo pré-determinado de calendário a qual será utilizado para formar um modelo de tabela-agenda, que será salva

e mantida no modulo cartão de memória SD. A partir desse sistema, será possível analisar os dados colhidos em programas auxiliares, tais como o Microsoft Office Excel®, LibreOffice Calc® etc, já que os dados coletados serão do tipo CSV.

O primeiro protótipo do projeto conta com o microcontrolador 328p como cérebro, possui um sistema que pode ser alimentado com tensão entre 6,5 volts até 20 volts (Figura 03). Suas vantagens se concentram em boa portabilidade em relação ao tamanho, alta variante da tensão de entrada e baixo consumo, garantindo boa autonomia em relação à natureza do projeto.

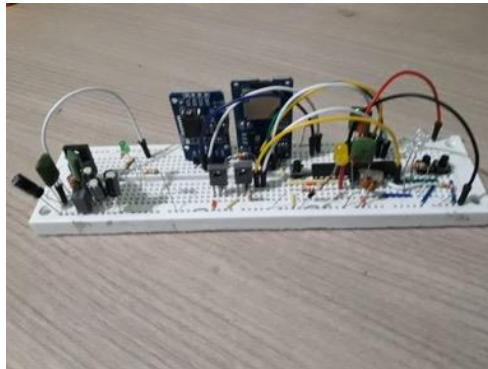


Figura 03: Protótipo do sistema de automação de coleta e registro dos dados pluviométricos

Adotou-se a utilização de um painel solar fotovoltaico no sistema com a finalidade de aumentar a autonomia total do projeto e reduzir o consumo sobre a bateria. Desse modo, o projeto será mais sustentável, visto que parte da energia usada será limpa e, portanto, serão necessárias menos substituições de baterias ao longo do tempo (Figura 4).



Figura 4. Painel solar

Foi realizado uma lista com todos as peças e analisado o que poderia ser fabricado no campus e o iria passar pelo processo de aquisição, conforme a tabela 1 e 2.

Báscula				
Quantidade	Peça	Fabricação/Aquisição	Material	Valor Total
1	Eixo	Fabricação	Retalho de Viga de Aço	R\$5,00
2	Rolamento	Aquisição	Aço	R\$20,00
2	Mancal	Fabricação	Retalho de chapa Aço	R\$5,00
8	Parafuso	Aquisição	Aço	R\$0,80
8	Porca	Aquisição	Aço	R\$0,80
8	Arruela	Aquisição	Aço	R\$0,80
1	Base	Fabricação	Retalho de viga de Metalon	R\$5,00
2	Cantoneira de fixação	Fabricação	Retalho de cantoneira de Aço	R\$5,00
1	Báscula	Fabricação	Alumínio	R\$10
			Total:	R\$ 52,40

Tabela 1. Lista de peças utilizadas no conjunto da báscula.

Estrutura				
Quantidade	Peça	Fabricação/Aquisição	Material	Valor
2	Reservatório	Aquisição e Modificação	Prolongadores de pvc	R\$46,80
2	Funil	Aquisição e Modificação	PVC	R\$ 251,96
1	Apoio da base	Aquisição	Porta tampa PVC	R\$21,20
1	Base de apoio à báscula	Aquisição e Modificação	Tampa cega de PVC	R\$33,60
1	Dobradiça	Aquisição	Aço	R\$5,00
2	Parafusos	Aquisição	Aço	R\$0,30
2	Porca	Aquisição	Aço	R\$0,30
1	Porta Cadeado	Aquisição	Aço	R\$3,00
2	Parafusos	Aquisição	Aço	R\$0,30
2	Porca	Aquisição	Aço	R\$0,30
			Total:	R\$354,76

Tabela 2. Lista de peças utilizadas na estrutura da báscula

A maioria dos itens pode ser conseguido em ferros-velhos e serem reaproveitados, os materiais de fixação tem um preço baixo no mercado e o custo total do projeto pode ser reduzido quando se dispões de equipamentos que permitem a fabricação de funis com grandes diâmetros.

Para a fabricação do eixo uma viga maciça com seção transversal circular de aço foi desbastada até o seu diâmetro maior, realizado dois rebaixos em suas extremidades e

um recartilhado para apresentar uma interferência na montagem do eixo ao rolamento. O eixo foi passado na fresa, formando uma superfície plana e realizados dois furos para melhor fixação da báscula.

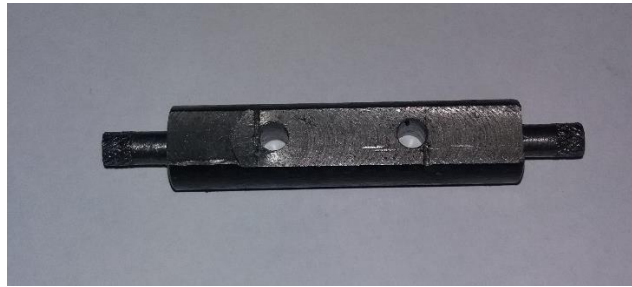


Figura 5. Eixo de articulação da báscula

Foram selecionados dois rolamentos de esferas com o intuito de facilitar a rotação do eixo que suporta a báscula.



Figura 6. Rolamentos de esferas

Para a confecção dos dois mancais foi necessário a retirada de material na fresadora conferindo a perpendicularidade da peça com o relógio comparador conseguindo uma precisão de 0,001mm. Isso garante que na montagem o eixo não fique desnivelado. Foi realizado um furo com o diâmetro aproximado do rolamento para que o mesmo entre com interferência. Foi efetuado um rebaixo para melhor alojamento dos rolamentos e para limitar o movimento na horizontal. E feito dois furos para fixação dos mancais na base do conjunto.



Figura 7. Mancais para os rolamentos

Para a fabricação da base foi necessário cortar um retalho de metalon e realizar dois furos para fixação dos mancais e um furo para realizar a fixação da base da báscula na base dos componentes.



Figura 8. Base da báscula

Para fixar a base da báscula na base dos componentes foi cisalhado uma cantoneira e realizado dois furos.



Figura 9. Cantoneira de fixação

A báscula foi o elemento que mais exigiu precisão, a matéria-prima para a fabricação foi uma chapa de alumínio, esse material foi escolhido por apresentar resistência a água. Inicialmente, a chapa foi marcada e realizado cortes na guilhotina, conforme a figura 10.



Figura 10. Corte realizado na guilhotina.

As bordas foram limadas, melhorando assim a rugosidade da superfície. Utilizou-se a dobradeira de chapas para dobrar as duas extremidades da báscula, de acordo com a figura 11.



Figura 11. Dobradeira de chapas.



Figura 12. Báscula

Para separar as duas cubas uma chapa foi cortada e dobrada da mesma forma que a báscula.



Figura 13. Separador das cubas

Com todas as peças fabricadas e adquiridas foi possível realizar a montagem do conjunto da báscula com o eixo articulado. O separador das cubas foi fixado na báscula

por silicone, garantindo a vedação entre os dois e impedindo que a água penetre entre as duas cubas.



Figura 14. Componentes do conjunto da balança com o eixo articulado



Figura 15. Conjunto da balança com eixo articulado

Para a base que sustenta a balança foi utilizado uma tampa cega de PVC, onde foram realizados dois furos para o escoamento da água para o reservatório secundário e dois furos para fixar a balança.

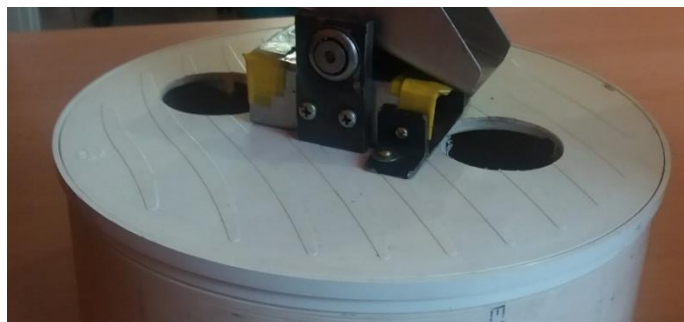


Figura 16. Base de sustentação da balança

Para que toda a água seja direcionada diretamente a cuba da balança sem ocasionar respingos foi necessário realizar uma modificação no funil de captação. O bico foi cortado e um funil menor foi fixado por cola de PVC.



Figura 17. Funil de captação

Para conseguir a distância ideal entre o funil e a cuba basculante foi necessário aumentar a altura da proteção dos instrumentos, cortando um dos prolongadores ao meio, assim uma parte foi fixada no prolongador que sustenta o funil e o outro no reservatório secundário. Foi realizado uma porta no prolongador que sustenta o funil, facilitando o acesso aos componentes para a realização de ajustes, testes, manutenção e visualização. Para união das peças de PVC foi utilizado cola de PVC e passado silicone entre as arestas para garantir que não haja vazamentos, finalizando assim a montagem de todos os itens fabricados e modificados.



Figura 16. Pluviógrafo de cubas basculantes

A escolha da área de instalação seguiu as especificações exigidas pela World Meteorological Organization (WMO, 2008) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina Florianópolis (EPAERSC, 2012). Para tal, a área apresentada na Figura 17 foi considerada representativa da incidência de chuvas da região, já que não possui árvores ou outros obstáculos nas proximidades que possam subestimar os dados de precipitação por interferência nas leituras. Além disso, a existência de árvores à média distância em todos os lados é importante fator para evitar interferência por rajadas de ventos. A área não possui barreiras artificiais que possam atuar como quebra-vento, para evitar turbulência no local de medição.



Figura 04. Local de Instalação do pluviógrafo– IFMG *campus* Conselheiro Lafaiete

A topografia do local de instalação é plana, evitando também que correntes de ventos predominantes. Além disso, sua superfície é recoberta por grama curta, uma recomendação da World Meteorological Organization (WMO, 2008). A área representa um local logo atrás do campo de futebol do campus. Isso garantirá que, pelo menos em um futuro breve, não haverá modificações no terreno, evitando que o sistema de monitoramento da precipitação pluviométrica tenha que ser acomodado em outro local. Outro ponto a ser observado é a facilidade de acesso ao local e a área escolhida atende este critério. A área possui espaço suficiente para a construção e acomodação do pluviógrafo e também, outros equipamentos que por ventura forem acrescentados em uma futura Estação Meteorológica.

Em relação às especificações da instalação, existem diversas normas para a instalação de pluviômetros automáticos. No que diz respeito à altura dos pluviômetros, a WMO recomenda que deva ser tão baixa quanto possível, entretanto, suficientemente alta a fim de evitar respingos do chão. A altura de 0,3 m é usada em muitos países, em áreas livres de ocorrência de neve ou poças que possam encobrir o pluviômetro. Nos demais locais a recomendação padrão é de 1 m (WMO, 2008). No Brasil a recomendação mais aceita é a altura entre 1 e 1,5 m acima da superfície do solo (TUCCI, 2001). Como medida de segurança, deve ser feito um cercado visando à proteção da estação pluviométrica contra animais e vândalos. A altura máxima do cercado varia em função da altura do pluviômetro (nunca exceder a altura do equipamento). De maneira geral, a altura do cercado varia entre 1 e 1,5 m. As dimensões do cercado adotadas pela Epagri/Ciram são de 2 x 2,5 m. O cercado deve ser construído com moirões com altura de 2m. Devem ser enterrados com concreto na base para garantir estabilidade e proteção contra a umidade do solo, deixando uma altura entre 1 e 1,5 m para o cercado (variando em função da altura do pluviômetro).

4. CONCLUSÕES

A dinâmica climática é um assunto que deve ser cada vez mais discutido e estudado e é necessário que toda a sociedade esteja atenta a esse campo do conhecimento, evitando agente causadores de danos às pessoas, prejuízos financeiros e mortes. Sendo assim, se faz necessário a construção e instalação de instrumentos de medição do índice pluviométrico obtendo assim dados mais precisos e proporcionando uma tomada de decisões mais conscientes.

Pode-se desenvolver através de métodos alternativos e modernos quando as pessoas envolvidas têm conhecimentos mecânicos e tem em sua disposição equipamentos, ferramentas e materiais adequados para a realização da atividade. E é possível automatizá-los através de pequenos dispositivos elétricos, diminuindo cada vez mais a necessidade de interferência humana, somando pontos positivos, uma vez que não há erros humanos envolvidos e diminuindo a mão-de-obra para coletas de dados. O custo é relativamente baixo, uma vez que é utilizado materiais recicláveis podendo e tende a ser cada vez menor, de acordo com que a tecnologia e os equipamentos vão se tornando mais modernos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, D.W.; MARCELINO, I.P.V.O.; SAUSEN, T. M. **Anomalias de precipitação para a região Sul do Brasil: análise de consistência**. In: V Seminário Latino-americano e I Seminário Ibero-americano de Geografia Física. 12 a 17 de maio de 2008, Santa Maria, RS. /Anais/, p. 3891-3903.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 1. ed. Belo Horizonte - MG: Editora da UFMG, 2006, v. 1, p. 860.

MURTA, Rogério Mendes; TEODORO, Sônia Martins; BONOMO, Paulo and CHAVES, Modesto Antônio. Precipitação pluvial mensal em níveis de probabilidade pela distribuição gama para duas localidades do sudoeste da Bahia. **Ciênc. agrotec.** [online]. 2005, vol.29, n.5, p. 988-994. ISSN 1413-7054.

PEREA MARTINS, João E. M. Gotas em detalhes: **Coletor desenvolvido na Unesp registra volume de chuvas, data e horário em que ocorreram**. Pesquisa Online FAPESP, SP, ed. 92, 2003. Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/?art=2295&bd=1&pg=1&lg=>>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

SOMAR, Southern Marine Weather Services. **SOMAR Meteorologia: CASES - Prefeituras**. Butantã - SP. Disponível em: <http://www.somarmeteorologia.com.br/cases_prefeituras.php>. Acesso em: 20 mar. 2018.

SUBAK, S., PALUTIKOF, J. P., AGNEW, M. D., WATSON, S. J., BENTHAM, C. G., CANNELL, M. G. R., HULME, M., McNALLY, S., THORNES, J. E., WAUGHDRAY, D., WOODS, J. C. **The impact of the anomalous weather of 1995 on the UK economy**. *Climatic Change*, v. 44, p. 1-26, 2000.

STUDART, Ticiana M. Carvalho. **Hidrologia: Precipitação**. Universidade Federal do Ceará - UFC. Ceará, Cap. 5, p. 5.1-5.21. 2006. Apostila. Disponível em: <http://www.barramentos.ufc.br/Hometiciana/Arquivos/Graduacao/Apostila_Hidrologia_grad/Cap_5_precipitacao_2004.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

SILVA, Angela Tostes Alves da. **Aspectos meteorológicos e balanço hídrico em um aterro de resíduos sólidos urbanos**. 2008. 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BLAINSKI, E.; GARBOSSA, L.H.P.; ANTUNES, E.N. **Estações hidrometeorológicas automáticas: recomendações técnicas para instalação**. Florianópolis: Epagri, 2012, 43p. (Epagri. Documentos, 240). Estação meteorológica – Instalação. ISSN 0100-8986

TUCCI, C.E.M (Org). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 943p. 2001.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Guide to meteorological instruments and methods of observation**. 7.ed., n.8, Genebra, Suíça. 2008

6 – ANÁLISES CRÍTICAS DO(A) BOLSISTA

PERGUNTAS
<p>Você acredita que o projeto contribui para sua formação profissional? (X) SIM () NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO: O projeto contribuiu para a formação profissional visto que com ele adquiri experiência em desenvolvimento de um equipamento desde a fase inicial de escolha de modelo, realização de desenho técnico, escolha de material, fabricação, balanceamento e montagem do componente.</p>
<p>Você acredita que o projeto contribui para o desenvolvimento da linha de pesquisa do(a) seu(sua) orientador(a)? (X) SIM () NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO: O projeto pode contribuir com o desenvolvimento do meu orientador quando o mesmo estiver instalado e gerando relatórios. Pode ser desenvolvido aulas práticas com o mesmo e uma pesquisa em relação ao tempo pode ser desenvolvida com os relatórios.</p>
<p>Você teve dificuldades não superadas para realizar o projeto? (X) SIM () NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO: Não foi possível realizar a instalação, realizar testes do instrumento e a geração dos relatórios. Em função das restrições orçamentárias a parte de desenvolvimento de um meio de captação de água não foi realizada.</p>
<p>Você considera que o nível de exigência (tempo de dedicação e assuntos trabalhados no seu projeto) está coerente com o seu nível de formação? (X) SIM () NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO:</p>
<p>A infraestrutura oferecida para a realização de seu projeto é suficiente? (X) SIM () NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO: A fabricação dos itens ocorreu através de métodos alternativos exatamente como propunha o projeto.</p>
<p>Você considera que o tempo de execução foi suficiente para finalizar o Projeto? () SIM (X) NÃO () INCONCLUSIVO</p> <p>COMENTÁRIO: Não foi o suficiente uma vez que não foi possível realizar a instalação, realizar testes do instrumento e a geração dos relatórios.</p>
<p>Comentários adicionais sobre o desenvolvimento do Projeto</p>

7 – PARECER DO(A) ORIENTADOR(A)

Conselheiro Lafaiete, ____/____/____

Assinatura do(a) aluno(a) Bolsista

Assinatura do(a) Orientador(a)