

# MANUAL DO VOLUNTÁRIO DOS HAILPADS DO PROJETO SOS-CHUVA

## Sistema de **O**bservação e Previsão de Tempo Severo – **SOS - CHUVA**

(link: [soschuva.cptec.inpe.br](http://soschuva.cptec.inpe.br))



**Elaborado por: Me. Victor Hugo Pezzini de Meireles**

**Supervisão: Dr. Luiz Augusto de Toledo Machado**

**Dr. José Celso Thomaz Júnior**

**Elaborado em Outubro/2016**

## APRESENTAÇÃO

Este manual tem por objetivo servir de guia na criação de uma rotina para que o voluntário possa manusear o sensor de detecção de granizo (*hailpad*), solucionar dúvidas que por ventura venham a surgir e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa em previsão imediata de tempo severo com enfoque no granizo.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>2. RESUMO DO PROJETO SOS-CHUVA.....</b>	<b>05</b>
<b>3. SENSOR DE DETECÇÃO DE GRANIZO (<i>HAILPAD</i>).....</b>	<b>06</b>
<b>3.1 ARMAZENAMENTO DOS <i>HAILPADS</i>.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 VERIFICAÇÃO ROTINEIRA DO <i>HAILPAD</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 TROCA DO <i>HAILPAD</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4 PREENCHIMENTO DA ETIQUETA.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 PREENCHIMENTO DA FICHA DE CONTROLE.....</b>	<b>18</b>
<b>3.6 CONTATOS COM OS PESQUISADORES DO INPE.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7 RETIRADA DOS <i>HAILPADS</i> USADOS.....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Caro voluntário, este manual visa servir de guia na criação de uma rotina de trabalho em relação ao sensor de detecção de granizo (*hailpad*) que facilite a sua interação com o mesmo, auxilie em dúvidas que porventura venham a surgir no decorrer de sua participação no projeto SOS-CHUVA.

A compreensão deste manual e sua colaboração são de fundamental importância no sucesso de uma das etapas do projeto SOS-CHUVA em que este sensor está envolvido. Assim, desde já, agradecemos a sua participação e dedicação.

A seguir será apresentado um breve resumo do projeto SOS-CHUVA, e informações sobre o *hailpad*, tais como: um descritivo deste sensor, seu armazenamento, verificação rotineira, troca do *hailpad*, preenchimento da etiqueta do sensor e da ficha de controle, contatos com os pesquisadores envolvidos, retirada dos *hailpads* utilizados.

## 2. RESUMO DO PROJETO SOS-CHUVA

O projeto SOS-CHUVA ([soschuva.cptec.inpe.br](http://soschuva.cptec.inpe.br)) realiza pesquisa em previsão imediata de tempestades com base no conhecimento adquirido sobre as propriedades físicas das nuvens no projeto temático CHUVA (2010 – 2015). A base desta pesquisa é o radar de dupla polarização que irá operar em Campinas/SP nos próximos 24 meses para capturar eventos intensos de precipitação que forneçam as bases para o estudo dos processos físicos no interior das nuvens visando aprimorar a previsibilidade em curto prazo, a detecção da severidade e a estimativa da precipitação com radar e satélite em alta resolução temporal e espacial. De forma inédita esse projeto irá instalar os detectores de granizo (*hailpads*) em diversos locais da Região Metropolitana de Campinas para criar uma base de dados que forneça informações não somente sobre a ocorrência de granizo, mas também sobre seu tamanho. Ainda, o projeto visa desenvolver o SIGMA – SOS, um sistema de informações geográficas que irá integrar os dados medidos bem como as previsões em curto prazo e os avisos meteorológicos.

### 3. SENSOR DE DETECÇÃO DE GRANIZO (*HAILPAD*)

O sensor de detecção de granizo, denominado *hailpad* (nome em inglês, que significa “almofada de granizo”), é composto por uma placa de isopor macia embalada por papel alumínio e um suporte, onde a placa deverá ser fixada. A presença do papel alumínio sobre a placa é necessária para protegê-la da incidência dos raios solares. Os raios solares enrijecem o isopor dificultando a medição das marcas que as pedras de granizo deixam no *hailpad*. Assim, **o papel alumínio não deve ser retirado da placa de isopor**. Na parte posterior da placa de isopor está fixada uma etiqueta contendo algumas informações que deverão ser preenchidas pelo voluntário quando da retirada ou troca dos *hailpads* que estão sob sua responsabilidade. Mais adiante será explicado como deverá ser realizado o preenchimento desta etiqueta. O suporte estará instalado no solo ficando a um metro e cinquenta centímetros (1,5m) de altura com o sensor posicionado imediatamente acima dele (com a parte de papel alumínio voltada para cima), preso através de um parafuso e uma porca.

A figura 1, a seguir, ilustra um exemplo do *hailpad* com a face embalada com o papel alumínio (figura 1a), a parte posterior do *hailpad* com a etiqueta (figura 1b) e em conjunto com o suporte já instalado no solo (figura 1c).



(a)



(b)





(c)

Figura 1: Sensor de detecção de granizo (*hailpad*): (a) somente a placa de detecção, parte embalada com o papel alumínio, (b) a parte posterior do *hailpad* com a etiqueta, (c) conjunto placa de detecção e suporte instalados.

Nos itens a seguir serão descritos os processos de armazenamento, verificação rotineira e troca do *hailpad*, e também como preencher a

etiqueta e a ficha de controle, como obter contatos com os pesquisadores envolvidos, e a retirada dos *hailpads* já utilizados na campanha.

### 3.1 ARMAZENAMENTO DOS *HAILPADS*

Caro voluntário, cada local de instalação dos *hailpads*, denominado de sítio, que você estará responsável, possuirá um (1) sensor de detecção de granizo já instalado. Você irá receber uma caixa contendo outras quatro (4) placas e cinco (5) fichas de controle que estarão sob sua responsabilidade. Como os materiais que compõe as placas são bastante sensíveis, deve-se ter atenção em relação ao seu armazenamento e manuseio, pois o impacto de qualquer objeto na face embalada com o papel alumínio poderá deixar uma marca e, posteriormente, acarretará em um erro de medida por parte dos pesquisadores envolvidos. Assim, pede-se que não coloque qualquer objeto acima das caixas que possa fazer pressão e danificar os *hailpads*.

As fichas de controle deverão ser preenchidas com as informações nelas solicitadas, conforme será explicado no item 3.5, adiante. Uma destas fichas deverá ser utilizada para preencher as informações referentes à placa previamente instalada, enquanto que as outras quatro fichas restantes serão utilizadas para as quatro placas dentro da caixa. Assim sendo, uma ficha de

controle para cada placa. O preenchimento correto destas fichas é muito importante para que os pesquisadores possam comparar os dados ali descritos com aqueles oriundos do radar e com informações meteorológicas.

Quando a placa instalada for impactada pelas pedras de granizo ou sofrer algum dano de outra natureza (que deixe marcas no papel alumínio e na placa de isopor que este material reveste), será necessário realizar a substituição da placa instalada por uma nova, que estará na caixa que você recebeu. A placa que será substituída e a sua ficha de controle devidamente preenchida deverão ser armazenadas na mesma caixa que contém as placas ainda não utilizadas. Para que não ocorra confusão entre a placa já utilizada e as novas, pede-se que a ficha de controle preenchida seja fixada na parte posterior do *hailpad* já utilizado a que ela se refere, logo abaixo da etiqueta, com uma fita adesiva.

**ATENÇÃO:** tome cuidado para não apoiar em superfícies rugosas a parte superior da placa de isopor coberta com alumínio. Também tenha muito cuidado para não fazer pressão sobre a placa ao preencher a etiqueta de identificação. O ideal é a placa ser preenchida na posição vertical, assim como a fixação da ficha, evitando contato da parte superior da placa com qualquer superfície.

### 3.2 VERIFICAÇÃO ROTINEIRA DO *HAILPAD*

Voluntário, como o *hailpad* instalado no sítio estará exposto a diversos fatores que possam ocasionar marcas no sensor (por exemplo, a ocorrência de granizo, ninhos de pássaros, atos de vandalismo, entre outros), necessita-se de verificações rotineiras ao equipamento. Para tal, pede-se que visitas rotineiras sejam realizadas ao sítio onde o equipamento está instalado. É sugerido, se possível, visitas regulares, ou realizar pelo menos uma visita por semana. As visitas rotineiras ao equipamento são necessárias para que eventuais problemas possam ser detectados antes da ocorrência da precipitação (chuva) acompanhada da queda de granizo e a sua detecção pela placa não seja contaminada ou comprometida. Além das visitas rotineiras é de extrema importância que uma visita seja realizada ao sítio após a ocorrência de chuvas a fim de se verificar se houve a ocorrência de granizo e se há a necessidade de trocar o *hailpad*.

### 3.3 TROCA DO *HAILPAD*

Como dito anteriormente, nos casos de ocorrência de granizo ou de qualquer outro dano à placa, será necessário realizar a substituição do

*hailpad* e isto será feito por você, voluntário. Desta forma, após a verificação de dano ao sensor, para realizar a troca deve-se:

- 1) Desrosquear e retirar a porca que prende o sensor ao parafuso;
- 2) Cuidadosamente retirar a placa do parafuso;
- 3) Preencher os campos da etiqueta que está fixada na parte posterior da placa e da ficha de controle referente a ela;
- 4) Preencher a etiqueta da nova placa que será instalada;
- 5) Minuciosamente instalar a nova placa com o parafuso passando pela abertura circular no meio do sensor;
- 6) Rosquear a porca para fixação da placa no suporte.

Nos itens 3 e 4 preencha os campos da etiqueta e da ficha de controle com caneta e com letra de forma legível para que os dados ali contidos não sejam apagados e possam ser entendidos pelos pesquisadores. No último item, tenha atenção na força empregada para rosquear a porca, pois se ela estiver muito apertada será difícil sua posterior retirada e a repetição deste processo quando a placa for novamente substituída. Além disto, há a chance de danificar a placa e, conseqüentemente, sua inutilização na tomada de medidas das pedras de granizo que incidiram no sensor. Empregue uma força para prender a placa no sensor de forma que a mesma

fique bem fixada e não permita a entrada de água entre o sensor e a placa, pois isto poderá alterar a densidade do isopor, manchar a etiqueta com a cor da caneta que foi utilizada em seu preenchimento prévio.

### 3.4 PREENCHIMENTO DA ETIQUETA

A etiqueta fixada na parte posterior da placa (parte que não está embalada pelo papel alumínio) possuiu os seguintes campos a serem preenchidos:

- **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA**
- **DATA DA INSTALAÇÃO**
- **NOME DO VOLUNTÁRIO**
- **DATA/HORA DA RETIRADA**
- **MOTIVO DA RETIRADA**

A figura 2, a seguir, ilustra um exemplo da etiqueta. É importante ressaltar que o preenchimento da etiqueta do *hailpad* deverá ser feito a caneta e com letra de forma legível para facilitar a leitura.

## ETIQUETA NO HAILPADS

**IDENTIFICAÇÃO DA PLACA:** \_\_\_\_\_

**DATA DA INSTALAÇÃO:** \_\_\_\_\_

**NOME DO VOLUNTÁRIO:** \_\_\_\_\_

**DATA/HORA DA RETIRADA:** \_\_\_\_\_

**MOTIVO DA RETIRADA:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 2: Campos a serem preenchidos na etiqueta do *hailpad*.

O primeiro campo da etiqueta, **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA**, estará preenchido com um número que varia de 1 a 400, que é a quantidade total de placas que serão utilizadas nesta fase do estudo. Este número é importante não ser alterado, pois será utilizado para o controle das placas, para que os pesquisadores possam saber onde as placas estão instaladas. Ainda, este número será utilizado na ficha de controle para que outras informações possam ser fornecidas sobre a placa.

O segundo campo, **DATA DA INSTALAÇÃO**, da etiqueta do *hailpad* deve ser preenchido com o dia em que a placa foi instalada. No caso da primeira placa, já instalada pela equipe de instalação do Projeto SOS-CHUVA, este campo já estará preenchido com o dia em que aquela primeira placa foi instalada pela equipe. A partir da instalação da segunda

placa, realizada pelo voluntário, o mesmo deverá se atentar para preencher este campo com o dia da instalação antes de fixar a placa no suporte, uma vez que a parte posterior da placa (onde a etiqueta encontra-se) ficará voltada para o suporte.

O próximo campo, **NOME DO VOLUNTÁRIO**, deverá ser preenchido com o nome do voluntário que realizar a troca das placas no *hailpad* que estiver sendo substituído.

O quarto campo, **DATA/HORA DA RETIRADA**, deverá ser preenchido com a informação do dia e hora em que foi realizada a retirada ou troca da placa de isopor. A informação do horário deverá ser de acordo com o horário oficial de Brasília. Como o estado de São Paulo segue este horário como seu padrão, será a hora normal que seu relógio ou celular estiver marcando, inclusive quando estiver no horário de verão.

O último campo, **MOTIVO DA RETIRADA**, deverá conter as informações, de forma resumida, que acarretaram a troca da placa instalada bem como o horário em que houve a ocorrência do evento do granizo. Por exemplo, são motivos para realizar a troca dos *hailpads*: a ocorrência de granizo, danos causados por ninhos de pássaros, vandalismo ao equipamento. Se a troca do sensor for devido à ocorrência do granizo, é de suma importância que o horário do evento do granizo conste neste campo.



Caso o voluntário não saiba o horário exato de quando ocorreu este evento, ele poderá estimar. Por exemplo, o voluntário não sabe o horário exato em que houve o evento de granizo na localidade onde o sensor de sua responsabilidade está instalado, mas estima que o evento ocorreu entre às 16h até às 18h devido a neste horário ter ocorrido chuva forte junto com raios. A informação do horário de ocorrência do evento de granizo é imprescindível constar neste campo da etiqueta da placa que foi retirada, pois será utilizada para posteriores análises com os dados do radar e outras informações meteorológicas. Lembre-se que a informação do horário (seja ele preciso ou uma estimativa em relação a ocorrência do evento de granizo) deverá ser de acordo com o horário oficial de Brasília, da mesma forma que no item anterior.

Este campo também constará na Ficha de Controle, onde será possível descrever de uma forma mais aprofundada o motivo que ocasionou a troca das placas.

**ATENÇÃO:** tome cuidado para não apoiar em superfícies rugosas a parte superior da placa de isopor coberta com alumínio. Também tenha muito cuidado para não fazer pressão sobre a placa ao preencher a etiqueta de identificação. O ideal é a placa ser preenchida na posição vertical evitando contato da parte superior da placa com qualquer superfície.

A figura 3, a seguir, exibe um exemplo de uma etiqueta do *hailpad* preenchida.

### **ETIQUETA NO HAILPADS**

**IDENTIFICAÇÃO DA PLACA:** 1

**DATA DA INSTALAÇÃO:** 05/09/2016

**NOME DO VOLUNTÁRIO:** JOSÉ DA SILVA

**DATA/HORA DA RETIRADA:** 09/09/2016 – 19:45H

**MOTIVO DA RETIRADA:** CHUVA COM GRANIZO ÀS 16:37H

Figura 3: Exemplo da etiqueta do *hailpad* preenchida.

### **3.5 PREENCHIMENTO DA FICHA DE CONTROLE**

A Ficha de Controle constitui-se de uma folha que deverá ter seus campos preenchidos quando a retirada da placa ocorrer. É importante lembrar que a placa de isopor não deverá servir de apoio para que o preenchimento desta ficha seja realizado, pois esta ação poderá danificar o material sensível e contaminar os registros da ocorrência do granizo da placa. Os campos que formam a ficha de controle são:

- **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA**

- **DATA DA INSTALAÇÃO**
- **NOME DO VOLUNTÁRIO**
- **TELEFONE, E-MAIL**
- **PLACAS SEM USO ARMAZENADAS COM O VOLUNTÁRIO**
- **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA NOVA (SUBSTITUTA)**
- **DATA/HORA DA RETIRADA**
- **MOTIVO DA RETIRADA.**

Após o preenchimento de todos estes campos a Ficha de Controle deverá ser fixada na parte posterior da placa de isopor, abaixo da etiqueta, com uma fita adesiva. Um exemplo dos campos desta Ficha é mostrado na figura 4, a seguir.

## FICHA DE CONTROLE DE HAILPADS

IDENTIFICAÇÃO DA PLACA: \_\_\_\_\_

DATA DA INSTALAÇÃO: \_\_\_\_\_

---

NOME DO VOLUNTÁRIO: \_\_\_\_\_

TELEFONE: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

E-MAIL: \_\_\_\_\_

PLACAS SEM USO ARMAZENADAS COM O VOLUNTÁRIO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO DA PLACA NOVA (SUBSTITUTA): \_\_\_\_\_

DATA/HORA DA RETIRADA: \_\_\_\_\_

MOTIVO	DA	RETIRADA:
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Figura 4: Campos a serem preenchidos da Ficha de Controle do *hailpad*.

O primeiro campo, **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA**, é o mesmo que consta na etiqueta que está fixada na parte posterior da placa de isopor. Logo, bastará copiar o número que estiver na etiqueta para este campo da ficha de controle. Lembrando que estes números irão variar de 1 a 400, que é o total de placas utilizadas nesta fase do estudo.

O segundo campo, **DATA DA INSTALAÇÃO**, também constará na etiqueta e deverá ser preenchido com o dia em que a placa foi instalada. Assim, bastará que o voluntário copie esta data da etiqueta para a ficha de controle a que aquele sensor se refere.

Em seguida, estarão os campos que correspondem à identificação do voluntário: **NOME DO VOLUNTÁRIO, TELEFONE, E-MAIL**. Estes deverão ser preenchidos com as informações solicitadas para contínua atualização dos contatos, facilitar o contato entre os pesquisadores e o voluntário.

O campo seguinte, **PLACAS SEM USO ARMAZENADAS COM O VOLUNTÁRIO**, deverá ser preenchido com os números que constam nas etiquetas das placas novas restantes dentro da caixa.

O próximo campo, **IDENTIFICAÇÃO DA PLACA NOVA (SUBSTITUTA)**, deverá ser preenchido com o número referente à placa que foi instalada no lugar daquela que está sendo retirada. Este número deverá ser o mesmo que consta na etiqueta de identificação da nova placa. Assim, tenha bastante atenção no preenchimento deste campo para que não ocorram diferenças entre os campos da Etiqueta da nova placa e da Ficha de Controle.

No campo **DATA/HORA DA RETIRADA**, assim como neste campo da etiqueta do *hailpad*, deverá constar a informação do dia e hora em que foi realizada a retirada ou troca da placa de isopor. Portanto, tenha atenção no preenchimento destes campos para que suas informações coincidam. A informação do horário deverá ser de acordo com o horário oficial de Brasília. Como o estado de São Paulo segue este horário como seu padrão, será a hora normal que seu relógio ou celular estiver marcando, inclusive quando estiver no horário de verão.

O campo **MOTIVO DA RETIRADA**, presente também na etiqueta fixada na placa, porém na Ficha de Controle é destinado a uma descrição com maiores detalhes sobre o motivo que ocasionou a substituição da placa. Assim, deverá conter as informações que levaram a troca da placa de isopor (a ocorrência de granizo, danos causados por ninhos de pássaros, vandalismo ao equipamento, etc). Se a troca do sensor for devido à ocorrência do granizo, é de suma importância que o horário do evento do granizo conste neste campo e que coincida com a informação da etiqueta. Caso o voluntário não saiba o horário exato de quando ocorreu o evento, ele poderá estimar. Por exemplo, o voluntário não sabe o horário exato em que houve o evento de granizo na localidade onde o sensor de sua responsabilidade está instalado, mas estima que o evento de granizo ocorreu entre às 16h até às 18h, devido a neste horário ter ocorrido chuva

forte acompanhada de raios. A informação do horário de ocorrência do evento de granizo é imprescindível constar neste, pois será utilizada para posteriores análises com os dados do radar e outras informações meteorológicas. Lembre-se que a informação do horário (seja ele preciso ou uma estimativa em relação à ocorrência do evento de granizo) deverá ser de acordo com o horário oficial de Brasília. Ainda neste campo, o voluntário pode descrever, por exemplo, que havia granizos no solo próximo ao sensor, que ocorreu chuva acompanhada de ventos fortes por um determinado tempo, entre outras observações que ache relevante.

A figura 5, a seguir, exibe um exemplo de uma ficha de controle preenchida.

## FICHA DE CONTROLE DE HAILPADS

IDENTIFICAÇÃO DA PLACA: 1,

DATA DA INSTALAÇÃO: 05/09/2016

---

NOME DO VOLUNTÁRIO: JOSÉ DA SILVA

TELEFONE: (14) 99999 - 9999

E-MAIL: JOSE.SILVA@GMAIL.COM

PLACAS SEM USO ARMAZENADAS COM O VOLUNTÁRIO: 2; 3; 4; 5

IDENTIFICAÇÃO DA PLACA NOVA (SUBSTITUTA): 2

DATA/HORA DA RETIRADA: 09/09/2016 - 19:45H

MOTIVO DA RETIRADA: CHUVA COM GRANIZO AS 16:37H. FOI OBSERVADO VENTO E CHUVA FORTES NA ÁREA DA UNICAMP. APÓS A CHUVA REALIZEI A VISITA AO LOCAL ONDE A PLACA ESTÁ INSTALADA E NOTEI A PRESENÇA DE GRANIZO NO CHÃO AO REDOR DA PLACA. TAMBÉM HÁ NOTÍCIAS DA OCORRÊNCIA DE GRANIZO EM BAIROS PRÓXIMOS A UNICAMP QUE OCASIONARAM ACUMULADOS SIGNIFICATIVOS NAS RUAS. NA PLACA HAVIA DIVERSAS MARCAS E POR ISSO FOI REALIZADA A TROCA.

Figura 5: Exemplo da ficha de controle do *hailpad* preenchida.



### 3.6 CONTATOS COM OS PESQUISADORES DO PROJETO SOS-CHUVA

É importante que seja mantido um contato permanente entre alguns pesquisadores envolvidos no projeto SOS-CHUVA (na parte relacionada à ocorrência de granizo) e os voluntários, para que possa haver uma relação de confiança mútua entre as partes a fim de auxiliar na rápida resolução de dúvidas. Desta forma, haverá um cadastro de informações dos voluntários (como nome, contatos de telefone e e-mail) bem como os contatos do aluno de doutorado do CPTEC/INPE Victor Meireles serão disponibilizados a todos os voluntários para que seja possível uma rápida comunicação entre as partes. Como o projeto SOS-CHUVA terá uma longa duração (24 meses) poderão ocorrer mudanças em números de telefones, contatos de e-mails, assim este é motivo destes dados constarem na Ficha de Controle e que deverão ser preenchidos corretamente.

Abaixo seguem os contatos do aluno Victor Meireles:

**E-mail:** [victor.meireles@cptec.inpe.br](mailto:victor.meireles@cptec.inpe.br) / [victorpezles@gmail.com](mailto:victorpezles@gmail.com)

**Celular:** (12)99153 – 4924 (Operadora TIM)

Caso o voluntário queira, poderá entrar em contato com o aluno Victor Meireles através do aplicativo para celular *Whatsapp*.

### 3.7 RETIRADA DOS *HAILPADS* USADOS

Com a constante comunicação entre os voluntários e os pesquisadores ligados a parte da ocorrência do granizo do projeto SOS-CHUVA poderá ser determinada uma estratégia para que os *hailpads* já utilizados possam ser retirados e novos entregues aos voluntários. Assim, quando a segunda placa (pertencente a caixa com 4 placas que o voluntário terá sob sua responsabilidade) for instalada será organizada a ida de um dos pesquisadores deste projeto a um local previamente combinado com os voluntários para que a troca possa ser efetuada sem que haja qualquer prejuízo à campanha de detecção da ocorrência de granizo por o voluntário não ter mais placas para realizar a substituição.

Novamente, os pesquisadores envolvidos no estudo da ocorrência do granizo associados ao projeto SOS-CHUVA gostariam de agradecer aos voluntários pela sua dedicação, empenho e colaboração para que a pesquisa científica em nosso país possa progredir.