

## **DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA**

### **INSTRUÇÃO TÉCNICA DIGEOB 09 – 01.07.2020**

## **Coleta de amostras em campo (petrografia, orientada, litogeoquímica, espectrorradiometria, geocronologia e paleontologia)**

### **1 – INTRODUÇÃO**

Esta instrução técnica tem por objetivo orientar na coleta de amostras de campo, considerando as peculiaridades dos processos laboratoriais aos quais estas deverão ser submetidas. Assim, serão abordados tópicos que devem nortear a coleta de amostras para petrografia, litogeoquímica, espectrorradiometria, geocronologia, paleontologia e para estudo de estruturas primárias e/ou tectônicas (amostra orientada).

Algumas recomendações são pertinentes a todos os tipos de amostragem:

- A amostragem deve ser sistemática e ser realizada, preferencialmente, com o conhecimento prévio da área, considerando a natureza, heterogeneidade e complexidade das unidades litoestratigráficas, devendo ser coletado um volume suficiente para todas as análises previstas e para o armazenamento de uma porção da amostra;
- Uma boa descrição do afloramento com desenhos e/ou registros fotográficos do contexto onde a amostra será coletada deve ser sempre o primeiro passo;
- É importante considerar que o sucesso na interpretação dos resultados dos diversos tipos de análise a que a amostra será submetida, decorre, em grande parte, do procedimento de amostragem, e que este representa parte bastante onerosa do estudo;
- Independentemente de sua natureza, após a coleta, o número de controle (centro de custo do projeto, sigla do geólogo, número do afloramento) deve ser imediatamente registrado na amostra, ou no recipiente que a envolve, conforme a Instrução Técnica sobre numeração de pontos descritos, amostras e fotografias.

### **2 – COLETA DE AMOSTRAS PARA ESTUDOS PETROGRÁFICOS**

A amostragem para estudos petrográficos deve considerar, além da variedade litológica existente, a estrutura da rocha. Segem algumas recomendações sobre o tema:

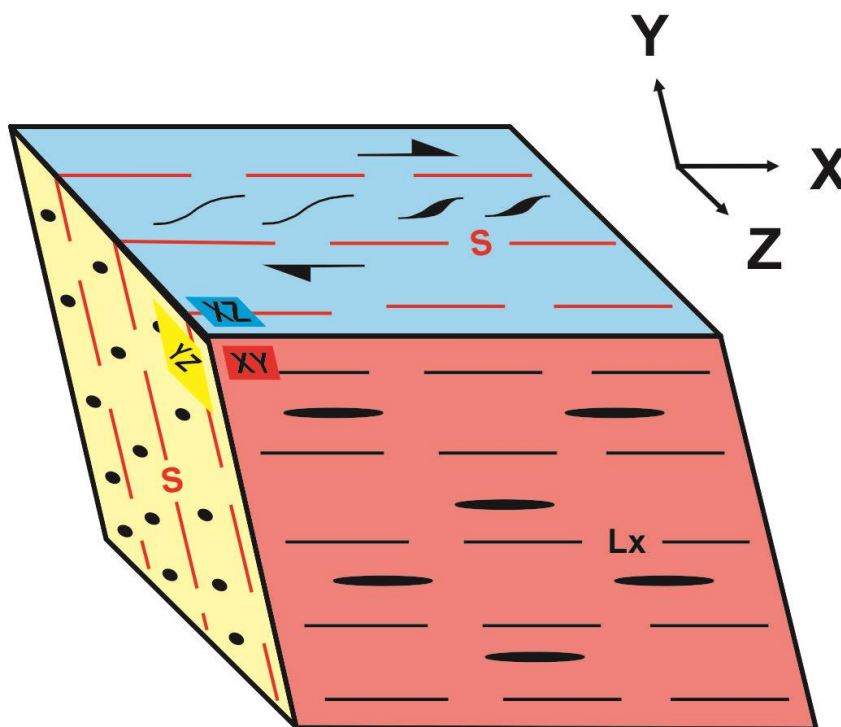
- Para caracterizar rochas com estrutura homogênea (ex. granito isotrópico, quartzarenito) apenas uma amostra é suficiente para o estudo petrográfico;
- No caso de rochas com heterogeneidades (ex. gnaiss, migmatito, granitoides contendo enclaves, ritmitos, conglomerados polimíticos, feições de mistura, zonas de alteração, etc.) deve ser coletado um conjunto de amostras que contemple as diferentes litologias;
- Em geral, amostras com dimensões de 5cm x 10cm x 15cm atendem às condições necessárias para as análises macroscópicas e confecção de lâminas petrográficas;
- A amostragem deve priorizar a porção mais preservada do afloramento, livre de feições intempéricas;
- Em estudos específicos de zonas de alteração, amostras representativas desta alteração devem ser coletadas;
- Pode-se também coletar amostras de regolito, crostas lateríticas, solo ou outros materiais geológicos inconsolidados se houver interesse para a pesquisa em andamento;
- Amostras de rochas muito alteradas ou materiais inconsolidados são submetidos a uma metodologia diferenciada na preparação da lâminas petrográficas.

### 3 – COLETA DE AMOSTRAS ORIENTADAS

As amostras orientadas devem ser coletadas para estudos que envolvam posicionamento geográfico das feições a serem avaliadas (estruturas geopetais, fluxos magmáticos e sedimentares, feições tectônicas, etc.).

São comumente utilizadas na caracterização de rochas miloníticas, como auxílio à identificação de indicadores cinemáticos e determinação de *strain* (Figura 1). A coleta de amostras orientadas permite, de uma forma geral, a caracterização das microfieções, como por exemplo orientações preferenciais de minerais e feições de superposição e auxiliam na caracterização da geologia estrutural da área de trabalho.

Neste contexto a Figura 1 ressalta uma amostra com as seções idealizadas pelos eixos XYZ (*strain*), onde a seção YZ (cor amarela na Figura 1) é a indicada para a caracterização petrográfica; na seção XY (cor vermelha na Figura 1) estariam expressos os objetos/minerais alinhados/estirados, enquanto que a seção XZ (cor azul na Figura 1) seria a mais propícia para observar critérios cinemáticos.

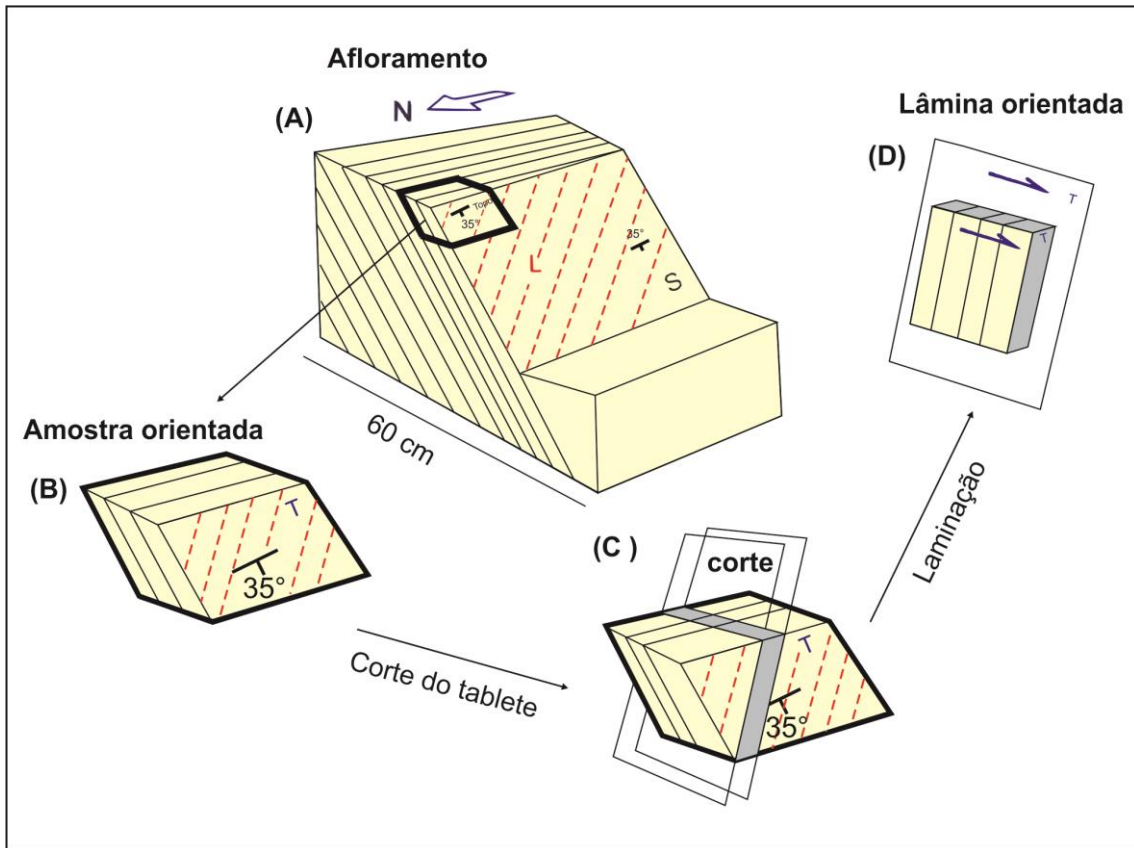


**Figura 1**– Modelo esquemático ressaltando as seções YZ, XY e XZ do elipsoide de *strain*, as quais são planos orientativos para a confecção de seções delgadas.

Os procedimentos para a coleta de amostras orientadas são:

- Selecionar, no afloramento, a parte onde as feições deformacionais planares ou lineares, ou outra que seja objetivo do estudo, como charneiras de dobras por exemplo, estejam bem desenvolvidas (Figura 2A);
- Efetuar as medidas dos elementos estruturais necessários (foliações, lineações, acamamentos, etc.). Esses elementos servirão como orientação espacial da amostra;
- Na sequência, marcar sobre a amostra, em um plano de referência selecionado (preferencialmente a foliação), as medidas tomadas para o *strike* e mergulho desse plano, usando o símbolo apropriado (Figura 2B);
- Marque o topo da amostra com um “T”, exatamente sobre o plano de referência adotado (Figura

- 2B). Adicionalmente, quando observadas feições lineares, estas podem ser igualmente marcadas na superfície da amostra;
- Use uma caneta com tinta à prova d'água. Registre os dados em sua caderneta de campo, faça um desenho da amostra coletada e tire uma fotografia (com todos os dados inscritos na mesma). Estes procedimentos permitem resgatar qualquer informação espacial após a coleta.



**Figura 2** – Croquis esquemáticos para coleta de amostra orientada. T=topo; S=foliação; L=lineação.

### 3.1 - Lâmina delgada em amostra orientada

Na preparação de uma seção delgada orientada para estudos microtectônicos, os procedimentos são:

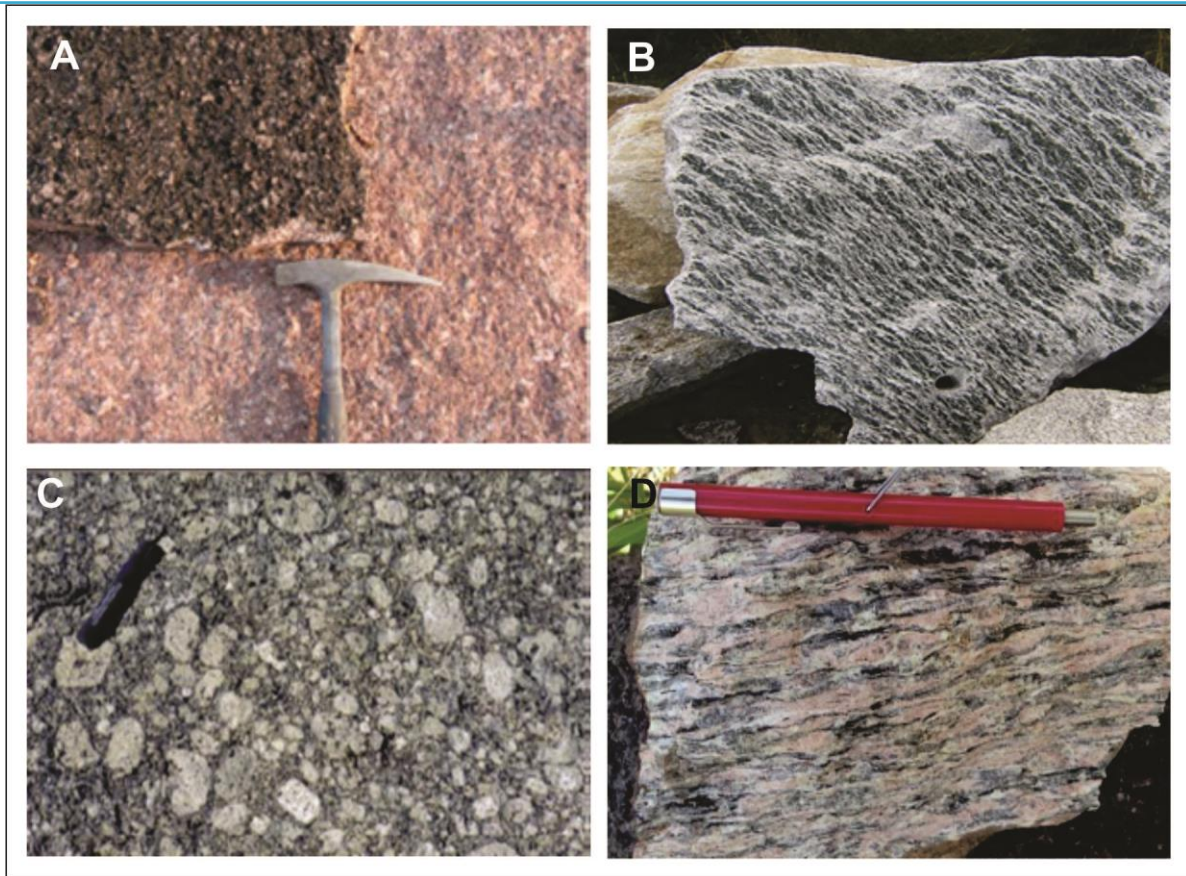
- Serrar o tablete a ser laminado paralelamente à lineação e ortogonalmente à foliação da rocha (Figura 2C);
- Marcar no tablete de rocha obtido com o corte da amostra, uma seta com uma só farpa apontando em direção ao topo (T) marcado na amostra orientada no afloramento (Figura 2D).
- Colar o tablete na lâmina com a face que contém a indicação da seta voltada para cima. Na sequência, a seta deve ser gravada na lâmina (Figura 2D). Este procedimento permite resgatar a informação original no espaço.
- O sentido do cisalhamento determinado na seção delgada, por exemplo, pode ser diretamente relacionado ao da amostra e, portanto, ao do afloramento.

## 4 – COLETA DE AMOSTRAS PARA LITOGEOQUÍMICA

Este item visa orientar a coleta de amostras para análises litogeoquímicas direcionadas para a definição da tipologia, associações petrotectônicas, ambientes geodinâmicos e petrogênese, em auxílio à caracterização de unidades litoestratigráficas nos trabalhos de mapeamento geológico.

Uma boa amostragem para estudos litogeoquímicos deve considerar a questão da representatividade do conjunto de amostras coletadas em relação à distribuição areal das unidades litoestratigráficas a serem caracterizadas, e sua relevância no contexto geológico. Os afloramentos mais representativos de cada unidade devem ser amostrados. Neste contexto seguem algumas considerações e recomendações:

- Idealmente devem ser coletadas amostras frescas e homogêneas;
- Rochas e afloramentos homogêneos são facilmente amostrados, bastando considerar o tamanho adequado da amostra a ser coletada;
- O tamanho de cada amostra deve ser avaliado considerando-se as características da rocha em estudo. De uma forma geral, deve-se coletar um volume de amostra aproximadamente 10 vezes maior que o maior dos minerais constituintes da rocha. De forma prática, para rochas de granulação fina-média (0,1 a 5 mm), equigranulares, apenas 1 kg de amostra é suficiente para análises litoquímicas (figuras 3A e 3B). No entanto, para rochas com grãos grossos a muito grossos (~1cm a superior), devem ser coletados algo em torno de 10 a 20 kg de amostra (figuras 3C e 3D);
- No caso de amostras de grandes volumes, é recomendável que sejam partidas em fragmentos menores (até o tamanho de um ou dois punhos) no próprio afloramento. Este procedimento visa evitar possíveis contaminações, garantindo que nenhum elemento estranho (como pequenos xenólitos em granitoides, por exemplo) esteja presente, e também facilitando o início do tratamento laboratorial;
- Porções da amostra com possíveis marcações em caneta ou restos de fita crepe devem ser descartadas;
- Para amostragem de rochas porfíricas deve-se buscar uma seção do afloramento que seja representativa da proporção geral de matriz e fenocristais (Figura 4);
- Em afloramentos contendo rochas deformadas, é recomendável amostrar as porções menos deformadas, pois devem representar a composição mais próxima da rocha original (protólito);
- Em afloramentos muito heterogêneos e complexos, recomenda-se que várias amostras sejam coletadas, de forma a contemplar cada um dos componentes da rocha em separado. Alguns exemplos de afloramentos heterogêneos, como granitoides contendo enclaves ou xenólitos, rochas bandadas ou ainda afloramentos mais complexos de rochas migmatíticas, são ilustrados nas figuras 5 e 6;
- Para tais afloramentos complexos ou muito heterogêneos, é essencial que a localização de cada amostra seja discriminada em um croqui do afloramento (incluindo fotografias), para embasar futuras interpretações dos dados laboratoriais.



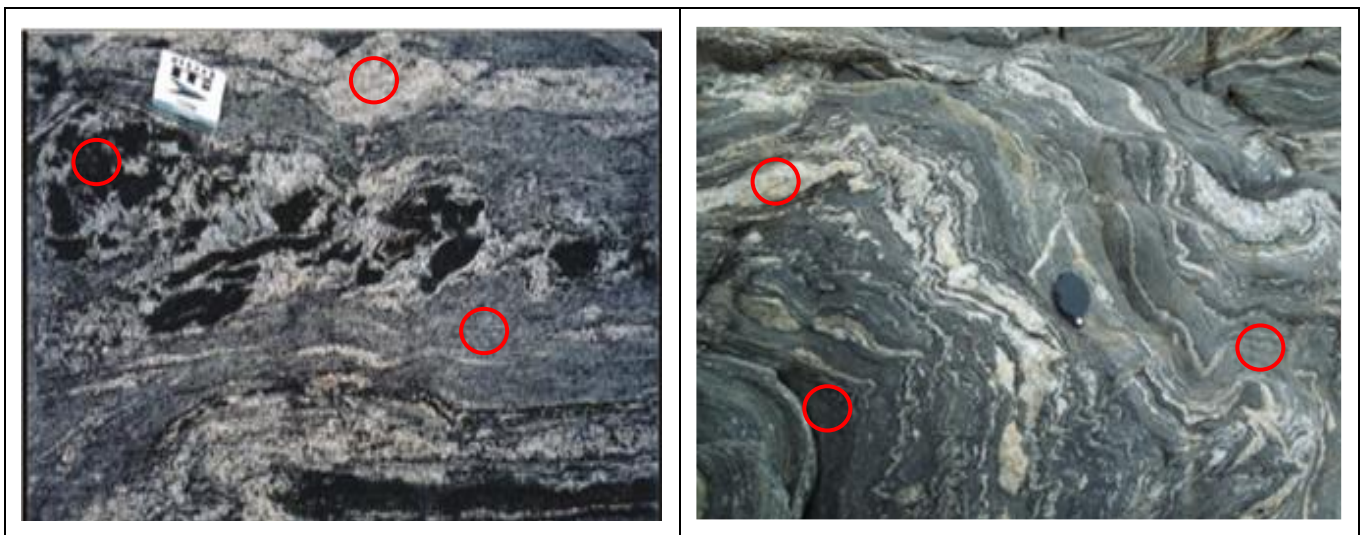
**Figura 3** – Exemplos de amostragens: A) granitoide equigranular com granulação fina-média (amostragem  $\pm$  1kg); B) biotita xisto (amostragem de pequeno volume  $\pm$  1kg); C) granitoide porfirítico com matriz grossa (amostragem  $\pm$  10 a 20 kg); D) milonito de granulação grossa com bandamento anastomosado (amostragem  $\pm$  10 a 20kg).



**Figura 4** – Granito porfirítico com matriz fina a média (amostragem  $\pm$  10 a 20kg, incluindo matriz e fenocristais).



**Figura 5** – Indicação de locais para amostragem (círculos vermelhos) de granitoides com enclaves e rochas bandadas, onde deve ser coletada individualmente amostras em cada tipo de rocha/banda.



**Figura 6** – Indicação de locais (círculos vermelhos) para amostragem de rochas migmatíticas, onde devem ser amostradas cada porção/banda homogênea da rocha.

## 5 – COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISES ESPECTRORRADIOMÉTRICAS

As amostras devem ser representativas do afloramento e das mineralizações que se tem interesse, respeitando-se as variações locais que devem ser registradas na descrição macroscópica das amostras.

Devem possuir o tamanho aproximado de 10 a 12 cm de comprimento, de 6 a 6 cm de largura e 4 a 6 cm de espessura (Figura 7).



Figura 7 – Exemplo do tamanho de uma amostra coletada no campo, visando estudos espectrorradiométricos.

No caso de haver no afloramento rochas com graus variáveis de alteração intempérica ou hidrotermal, deve-se coletar tanto amostras frescas (inalteradas), como alteradas, do mesmo tipo litológico (Figura 8).

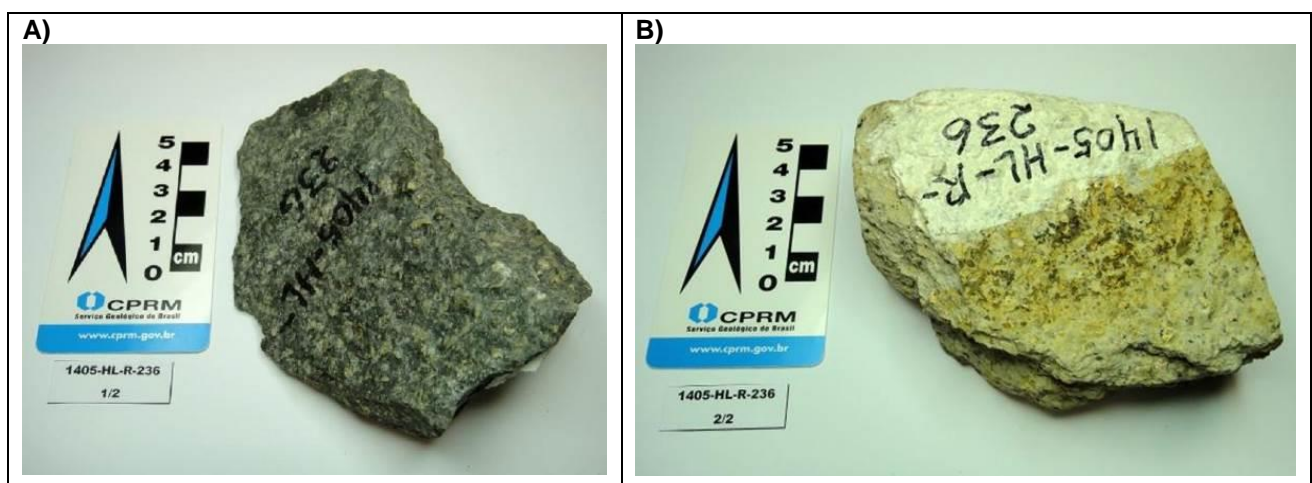


Figura 8 – Amostra de rocha fresca (A) e amostra de rocha alterada (B), representativas do mesmo tipo litológico.

Caso haja solo residual (“in loco”), materiais inconsolidados ou mesmo se a rocha estiver muito friável, estes materiais também devem ser coletados para análise. Aproximadamente 100 gramas de material são suficientes para a realização das medidas espectrorradiométricas (Figura 9).



Figura 9 – Exemplos de amostras de solo e rocha friável para medidas espectrorradiométricas.

## 6 – COLETA DE AMOSTRAS PARA GEOCRONOLOGIA

Os procedimentos para a coleta de amostras para geocronologia são detalhados na Instrução Técnica da Divisão de Geodinâmica (DIGEOD) sobre procedimentos de geocronologia e análises isotópicas.

## 7 – COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISES PALEONTOLÓGICAS

Os procedimentos para a coleta de amostras para análises paleontológicas são detalhados na Instrução Técnica da Divisão de Estratigrafia, Paleontologia e Sedimentologia (DIPALE) sobre os procedimentos de coleta e recuperação de fósseis.

## AUTORES

Erison Soares Lima  
Jaime Estevão Scandolara  
Lêda Maria Barreto Fraga  
Mônica Perrotta  
Patrick Araújo dos Santos  
Vladimir Cruz de Medeiros