

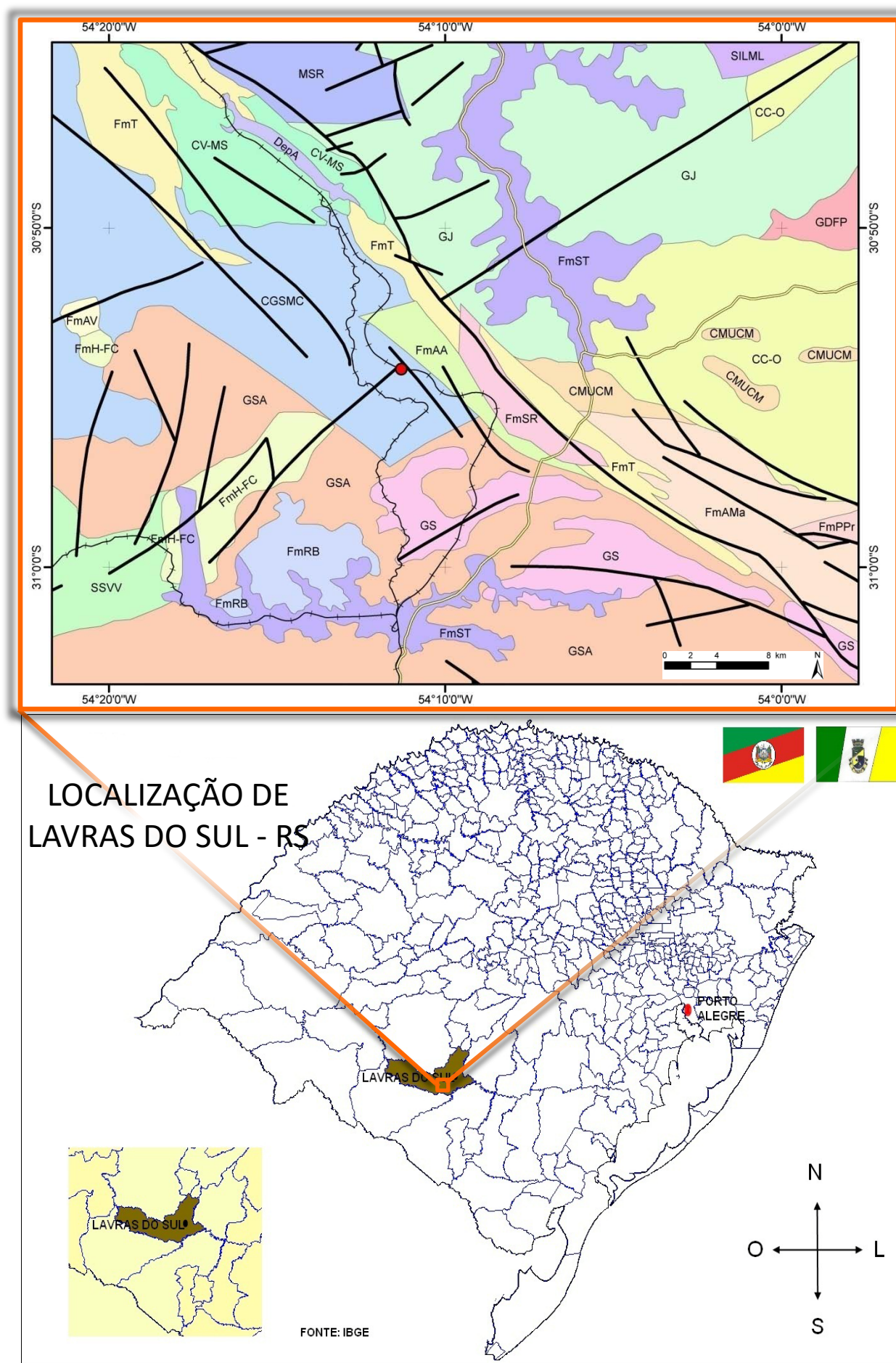
# Avaliação do emprego do Geotermômetro Clorita na região da Falha de Ibaré

Kelvyn Mikael Vaccari Ruppel, Norberto Dani  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Geociências



## Área de Estudo

A região de estudo localiza-se no município de Lavras do Sul, em uma importante zona de falha do estado do Rio Grande do Sul, denominada Lineamento de Ibaré, na localidade de Três Estradas.



Mapa Geoestrutural da Área de Estudo  
Legenda:  
● Ponto de Amostragem de Cloritas  
Convenções Viárias  
— Estradas de Importância Regional  
— Estradas de Ferro  
— Falhas e Zonas de Cisalhamento, modificado de REBEIRO (2000)  
Unidades  
FmAV - Formação Acampamento Velho  
FmAA - Formação Arroio América  
FmMa - Formação Arroio Marmeleiro  
CC-O - Complexo Cambal - Ortognaise  
CMUCM - Complexo Metamórfico Ultramáfico Cerro Matiguassa  
DepA - Depósitos aluviais  
FmRB - Formação Rio Bonito  
FmST - Formação Santa Tecla  
GSA - Granito Santo Antonio  
GJ - Granito Jaguarí  
GS - Granito Saiboré  
GDFP - Granodiorito Fazenda do Posto  
FmHFC - Formação Hilário - Fácies Coerente  
SILML - Suite Intrusiva Lagoa da Meia Lua  
MSR - Monzogranito Santa Rita  
FmPPR - Formação Passo da Promessa  
CGSMC - Complexo Granulítico Santa Maria Chico  
FmSR - Formação São Rafael  
FmT - Formação Taciba  
CVMS - Complexo Vacacal - Metasedimentar  
SSVV - Suite Sub-Vulcânica Vauthier

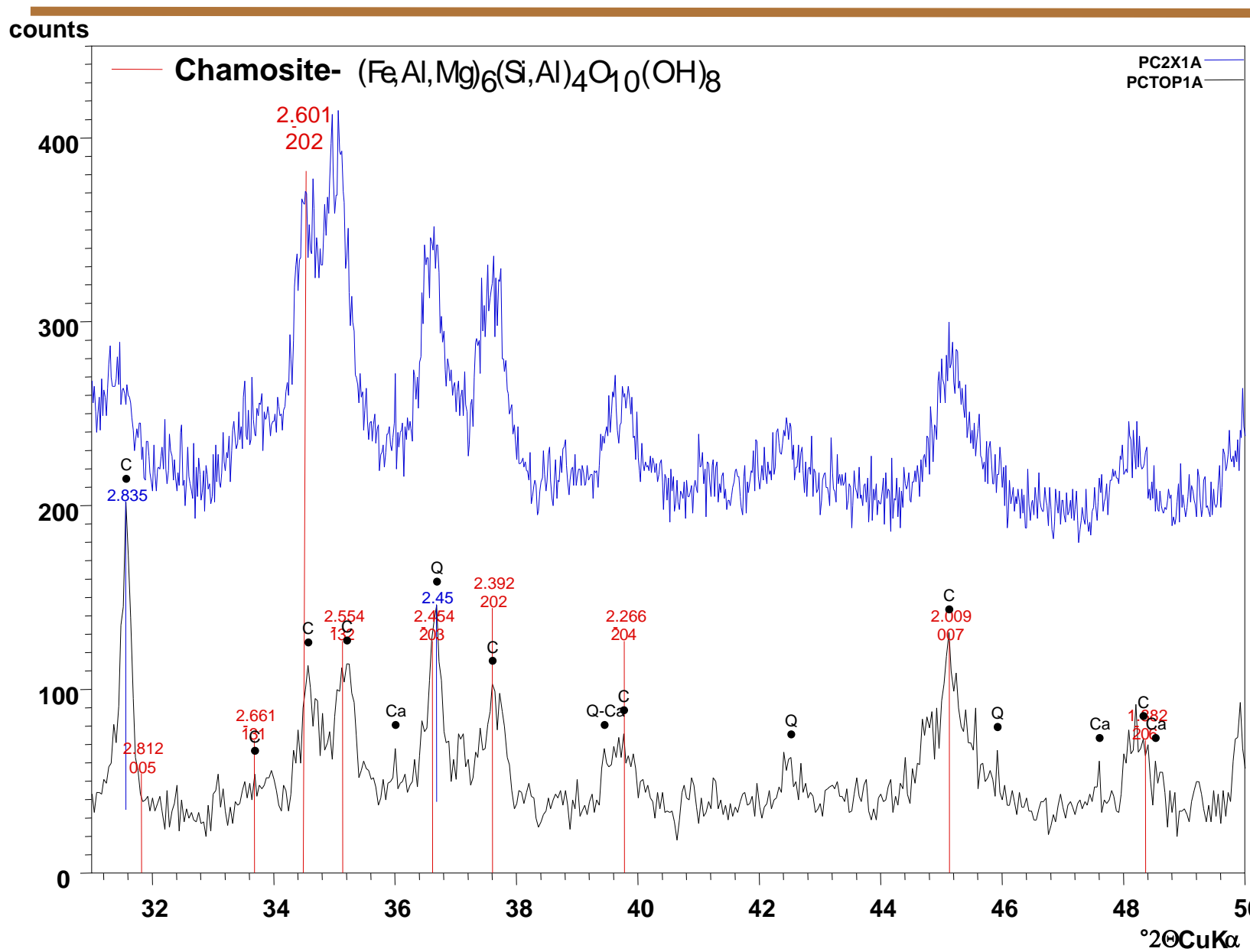
## Introdução

As cloritas formam um grupo de minerais filossilicáticos de hábito lamelar. São geralmente de ocorrência secundária por processos hidrotermais e diagenéticos, ou metamórficos. Segundo as recomendações da AIPEA (2006), as cloritas se dividem em Dioctaédricas, Di-Tri octaédricas e Trioctaédricas.

## Objetivos

Testar duas técnicas de geotermômetros envolvendo a clorita da Falha de Ibaré: O primeiro trata-se do geotermômetro empírico da clorita, o qual leva em consideração principalmente parâmetros cristaloquímicos da clorita e seu politipo; O segundo trata-se de um geotermômetro químico da clorita, que busca informações de temperatura de formação do mineral através de parâmetros como a atividade iônica dos seus elementos químicos formadores.

## Resultados



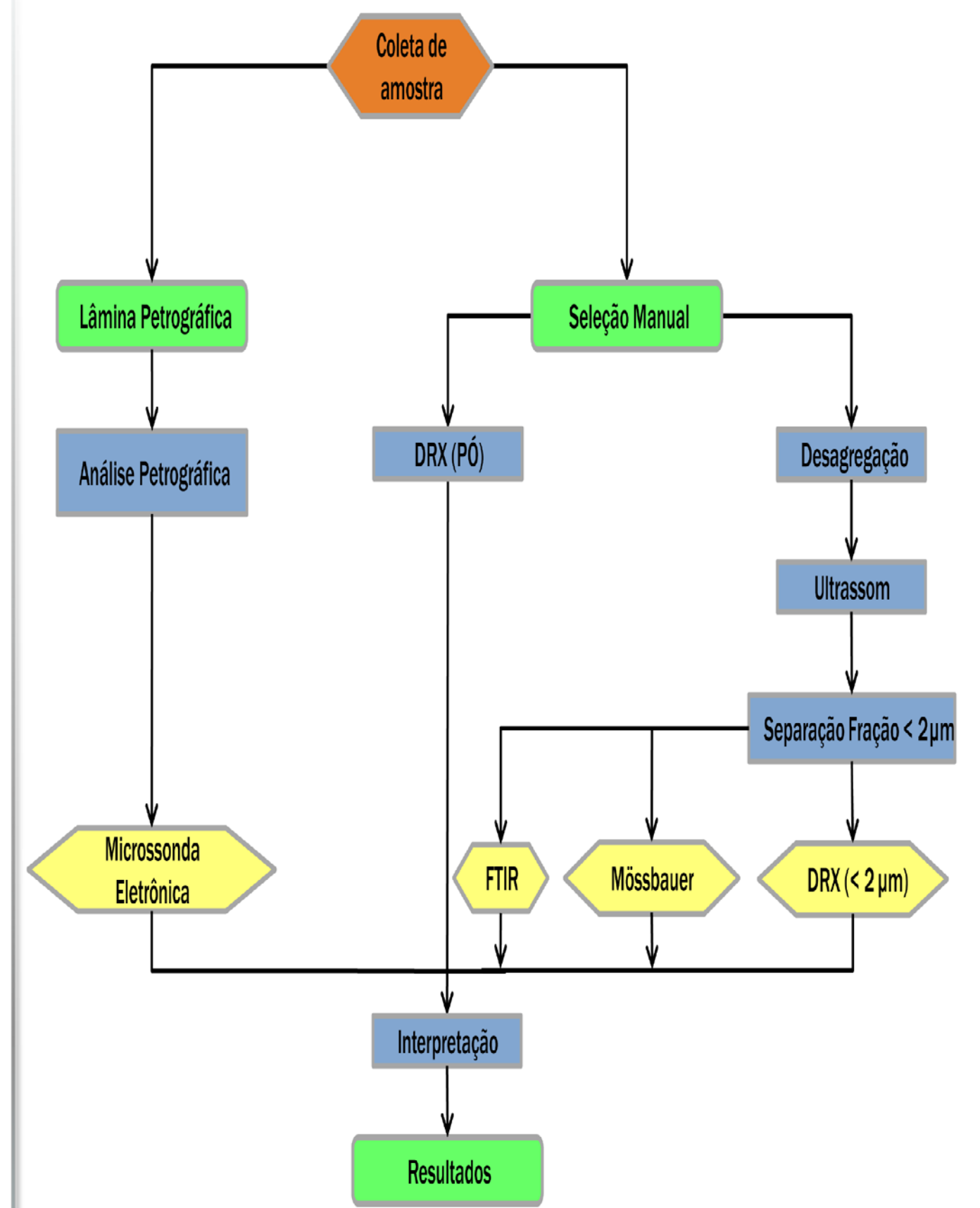
Para a obtenção de uma amostra de clorita mais pura e com menor influência do quartzo foi realizada uma DRX (< 2µm) e, utilizando um programa específico e um tempo de varredura diferenciado caracterizou-se a clorita como de politipo **IIB**, e identificou-se através do plano 060 do cristal, que trata-se de uma clorita de grupo **trioctaédrica**.

## Conclusões

Comparando os resultados das temperaturas dos Geotermômetros Empíricos com o Geotermômetro Químico observa-se uma grande variação associada aos resultados destes primeiros, o que comprova que sua aplicação é uma função da calibração em sítios bastante específicos, e não podem ser generalizados. O Geotermômetro Químico também apresentou uma temperatura mais condizente com a fácies de baixa temperatura em um metamorfismo dinâmico, ambiente este que representa o evento retrometamórfico que gerou a cristalização das cloritas da Zona de Falha de Ibaré. Ainda é necessário a comprovação da temperatura através de outras técnicas.

Autor	Método	Temperatura Geotermômetro Clorita
Cathelineau Nieva - 1985 (Geoterm. Empírico)	T°C = 213.3AlIV+17.5	263 °C
Cathelineau - 1988 (Geoterm. Empírico)	T°C = -61.92+ 321.98AlIV	308 °C
Jowett - 1991 (Geoterm. Empírico)	T°C = 319AlIVc-69 AlIVc = 0.1[Fe/(Fe+Mg)] = 1.21	446 °C
Inoue - 2009 (Geoterm. Químico)	Cálculos Termodinâmicos	332 °C

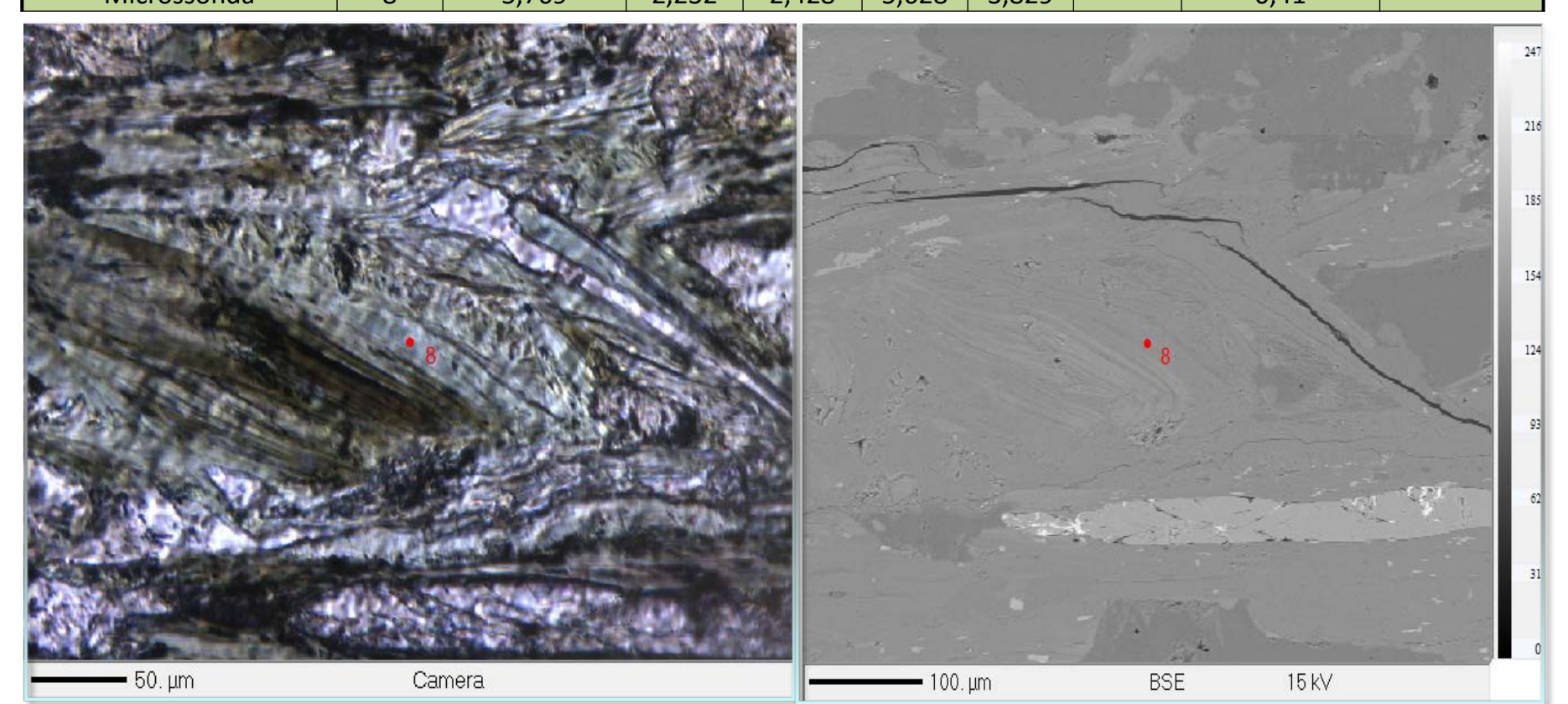
## Metodologia



### Microsonda Eletrônica

A análise direta da composição das cloritas de Ibaré se deu pela seleção de cloritas em lâmina delgada e posteriores micro-análises juntamente com imageamento dos pontos realizado por microsonda eletrônica, a qual é constituída por um microscópio eletrônico vocacionado para a obtenção dos dados.

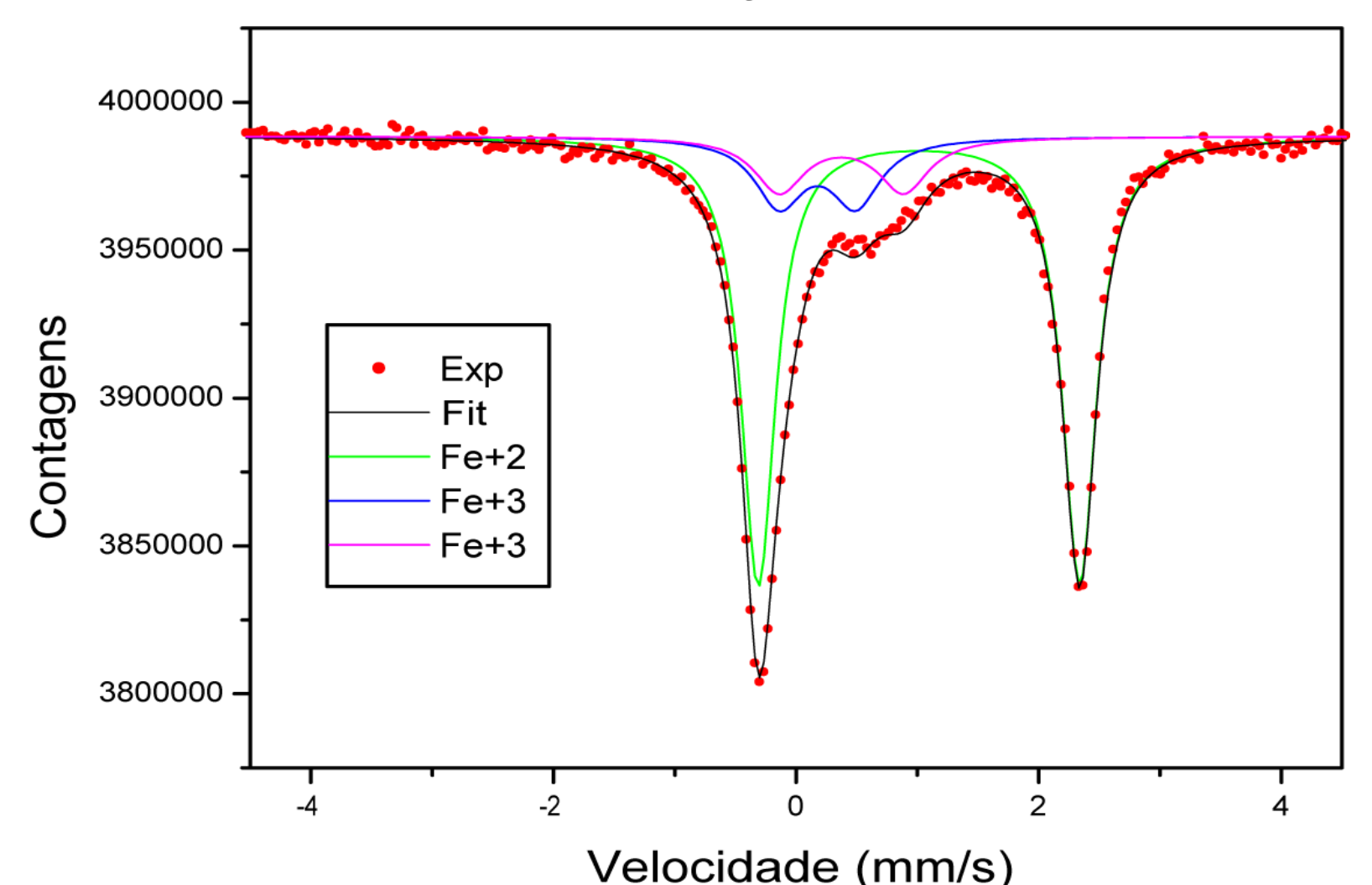
Método	n	Si	Al(IV)	Al(VI)	Mg	Fe	Vac	Fe/(Fe+Mg)	K+Na+2Ca
Microsonda	8	5,769	2,232	2,428	5,628	3,829	-	0,41	-



### Mössbauer

Curvas de deslocamento do Fe<sup>2+</sup> e Fe<sup>3+</sup>. A maior área corresponde ao Fe<sup>2+</sup> sendo de **0,72** e de maior deslocamento isométrico. O Fe<sup>3+</sup> corresponde a **0,28** e foi ajustado como duas componentes para maior precisão.

Clorita - ajuste com três sítios



## Referências

- Bailey, S. W. Summary of recommendations of AIPEA nomenclature committee. Clay Minerals (1980) 15, 85.  
De Caritat, P., Hutcheon, I., Walshe, J.L., 1993. Chlorite geothermometry: a review. Clays and Clay Minerals 41, 219-239.  
Inoue, A., Meunier, A., Patrier-Mas, P., Rigault, C., Beaufort, D., Viellard, P., 2009. Application of chemical geothermometry to low-temperature trioctahedral chlorites. Clays and Clay Minerals 57, 371-382.  
Prieto, A.C., Dubessy, J. and Cathelineau, M., 1991. Structure-composition relationships in trioctahedral chlorites: a vibrational spectroscopy study. Clays and Clay Minerals, 39(5): 531-539.  
Walker J.R., Chlorite Polytype Geothermometry. Clays and Clay Minerals, Vol. 41, No. 2, 260-267, 1993.

E-mail para contato: [kelvynruppel@gmail.com](mailto:kelvynruppel@gmail.com)