

ESTIMATIVA DE EMISSIVIDADE DE UMA AMOSTRA DE QUARTZO PARA DIFERENTES TEMPERATURAS

Auler D*, Rolim S.B.A., Iglesias M. L
Departamento de Geodésia – Instituto de Geociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

*E-mail: danyauler@hotmail.com

INTRODUÇÃO

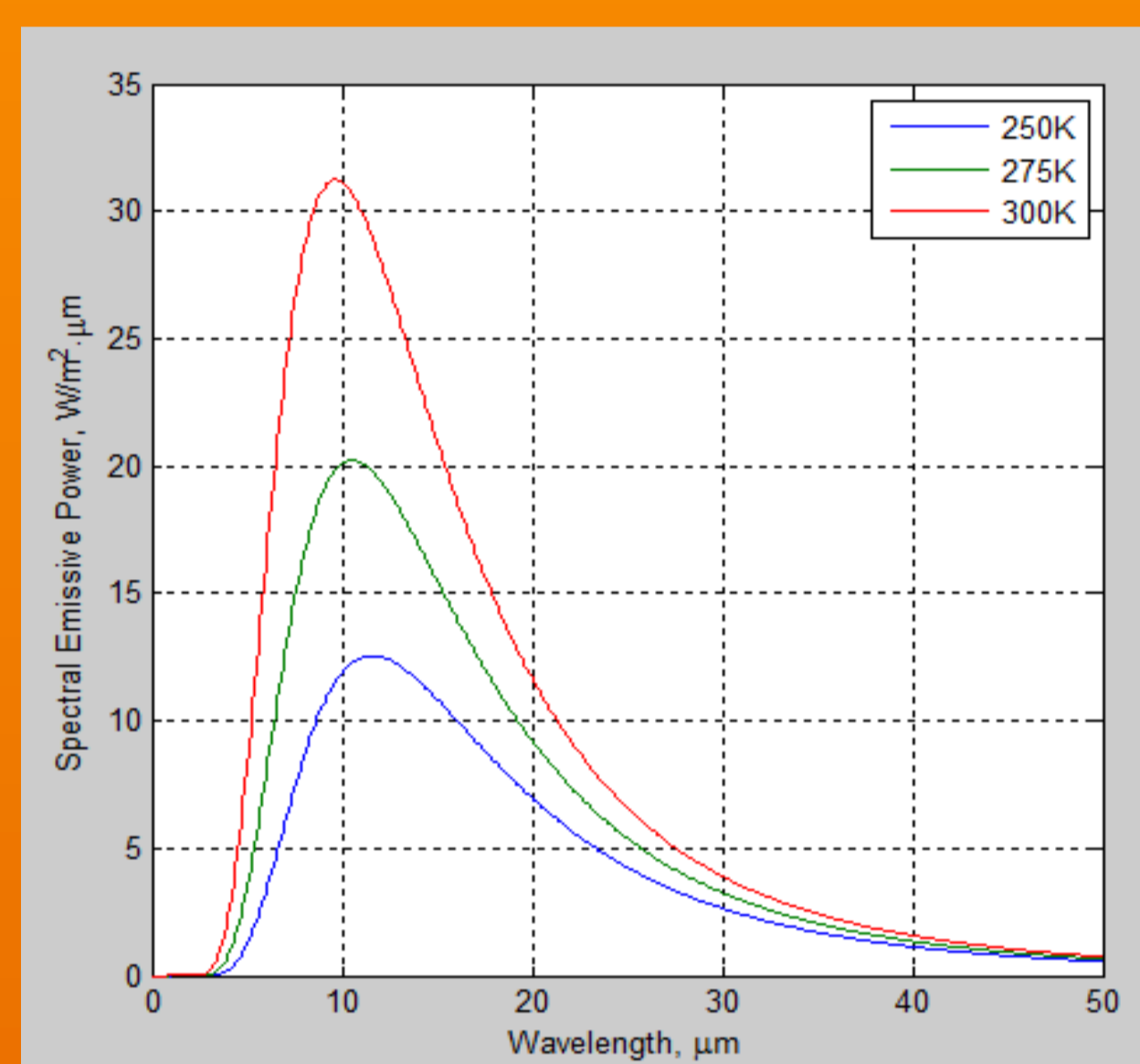
Espectros de emissividade e reflectância de minerais fornecem feições diagnósticas de grande potencial como subsídio às técnicas tradicionais de mapeamento geológico e exploração mineral. O presente trabalho faz parte de um projeto desenvolvido no Laboratório de Sensoriamento Remoto Geológico (LabSRGeo) do CEPSRM da UFRGS, cuja meta principal é estudar o comportamento espectral de alvos terrestres na região de 0,3 a 16 μm (visível ao infravermelho termal) do espectro eletromagnético. Nesta etapa da pesquisa foi testado o espectrorradiômetro *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR-102) na caracterização da emissividade de amostras de minerais de rochas vulcânicas da Bacia do Paraná.

CONCEITOS

Radiação térmica: radiação emitida por um corpo devido a sua temperatura.

Emissão da REM: todo o corpo com temperatura acima de 0K emite radiação eletromagnética.

Região do infravermelho termal: $3\mu\text{m} < \lambda < 20\mu\text{m}$

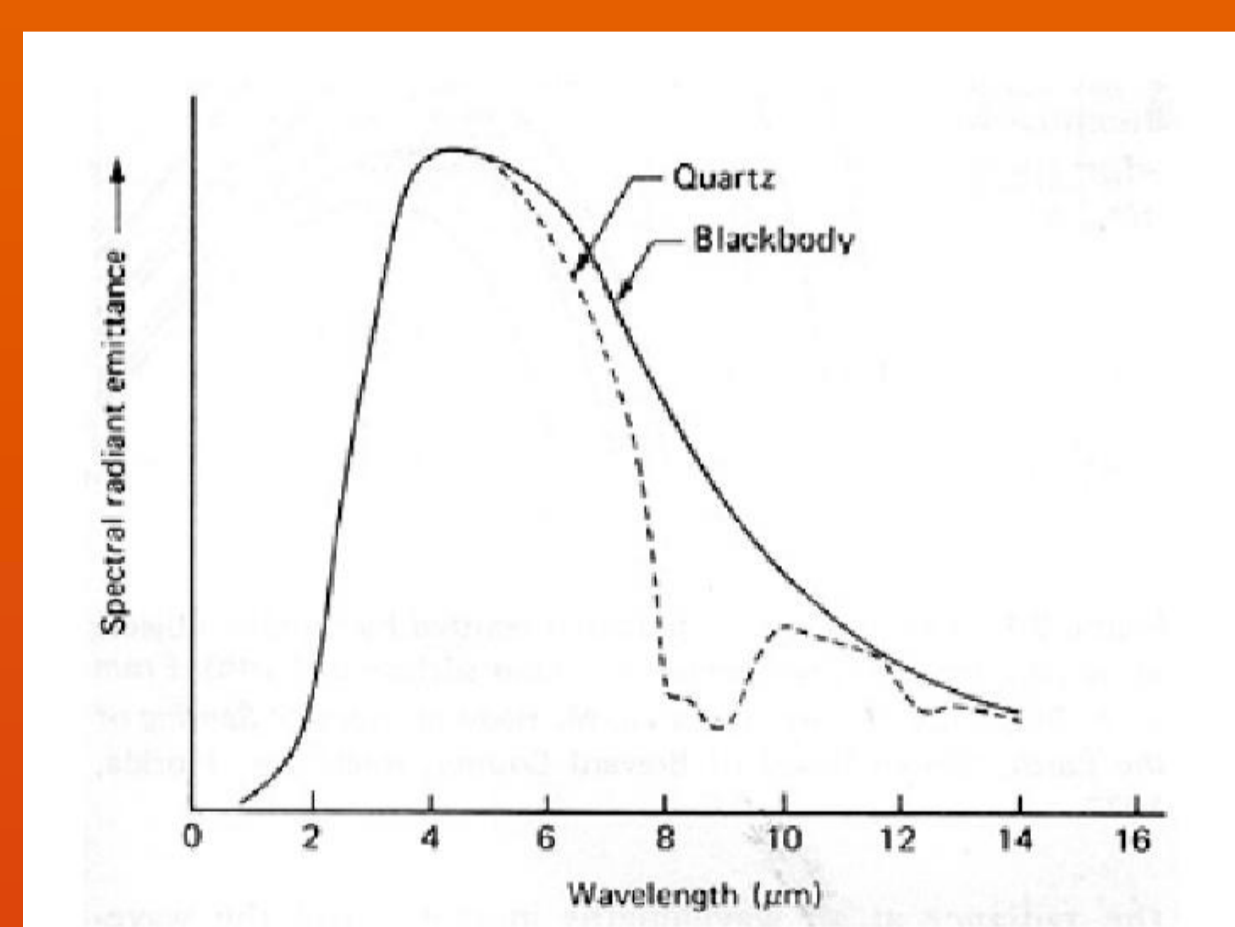


Curvas teóricas de emissividade dadas pela função de Planck para um corpo negro a diferentes temperaturas.

Nesse intervalo da REM (0 a 50 μm) ocorre o pico de emissão de qualquer corpo real à temperatura ambiente (300K).

Emissividade: fator que descreve a eficiência em radiar energia de um objeto comparada a um corpo negro à mesma temperatura.

$$\epsilon(\lambda) = \frac{\text{Emitância radiativa de um corpo à certa temperatura}}{\text{Emitância de um corpo negro com a mesma temperatura}}$$



Exemplos da emitância de quartzo e corpo negro

Assinatura espectral: produto das propriedades físico-químicas dos alvos. Diferentes moléculas vibram quando excitadas por determinadas frequências (energias) e, ao vibrar, absorvem parte da energia, caracterizando a assinatura espectral específica de cada objeto.

OBJETIVOS

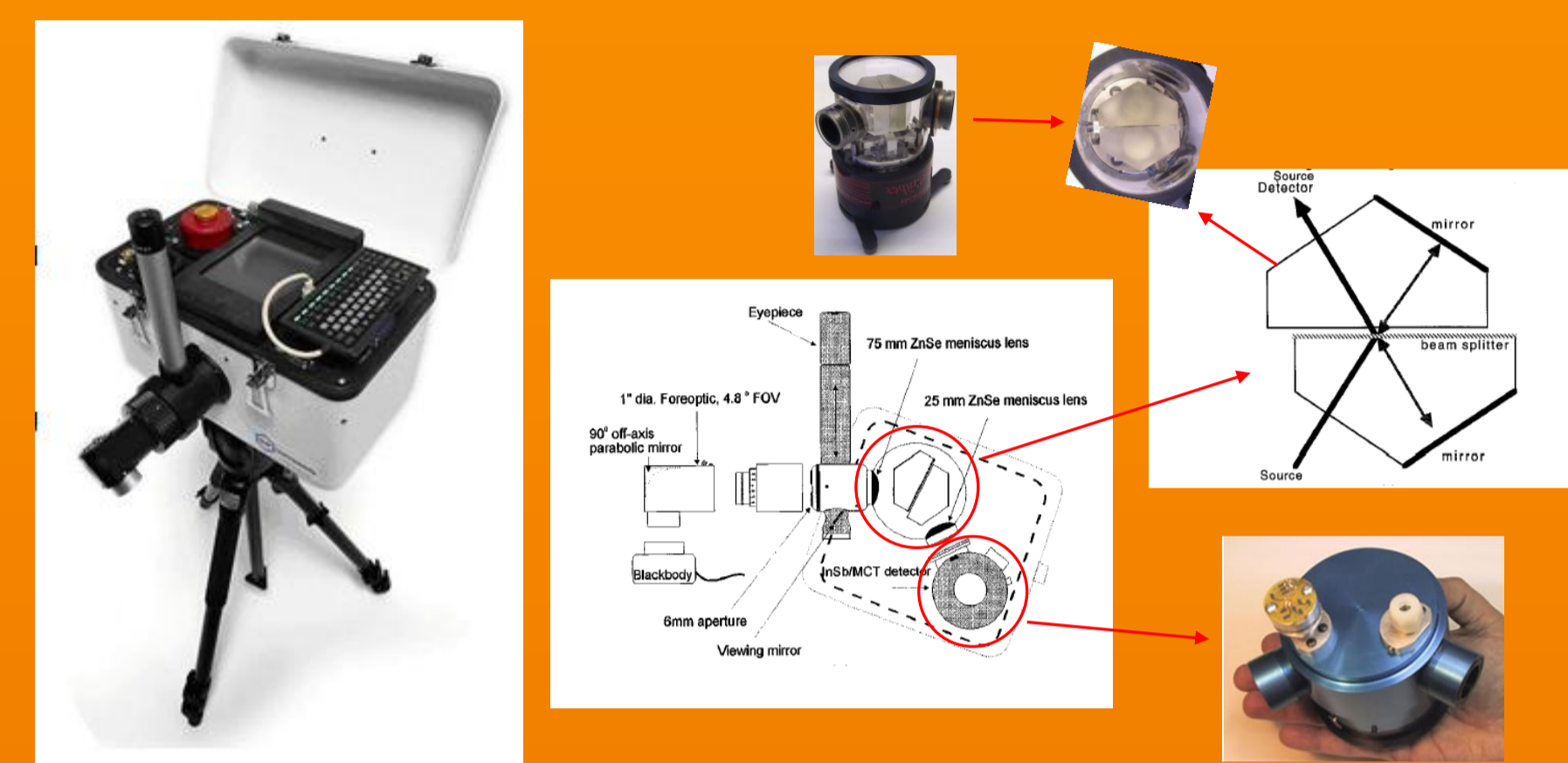
Objetivo principal: determinar a temperatura ideal para medir a emissividade de amostras de quartzo, de forma a eliminar a contribuição de variáveis externas, recuperando o espectro compatível as suas propriedades físico-químicas.

Objetivos específicos:

1. Comparar espectros de emissividade do quartzo medidos no LabSRGeo com dados da biblioteca espectral da NASA;
2. Validar as medidas realizadas pelo espectrorradiômetro FTIR-102 para posterior aplicação na pesquisa mineral e mapeamento geológico das rochas vulcânicas da Bacia do Paraná (Fm. Serra Geral).

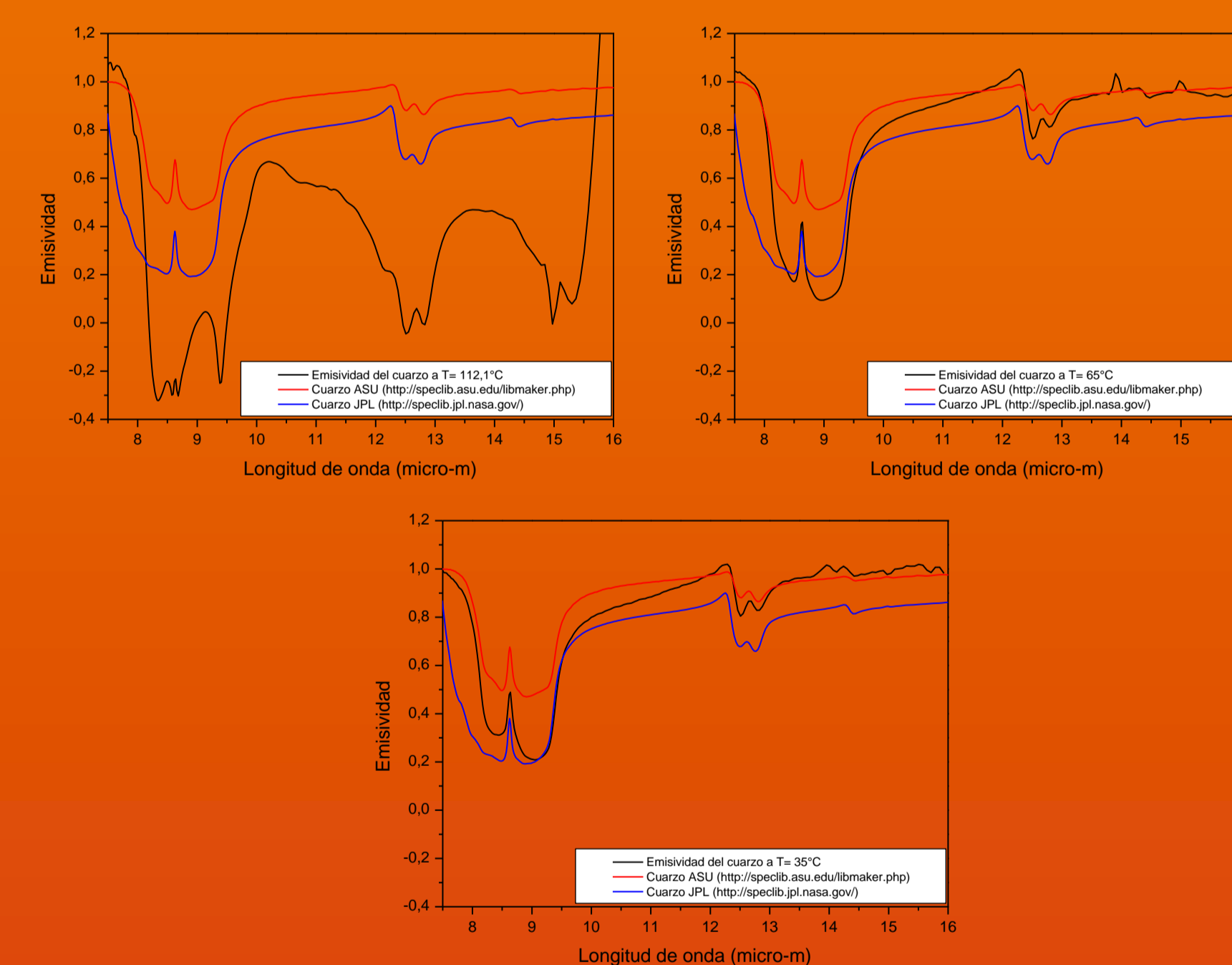
METODOLOGIA

Todo o estudo foi efetuado com o espectrorradiômetro FTIR Model 102f, projetado de forma compacta para ser utilizado em campo, pesando 7 kg com tempo real de processamento. Como a maioria dos espectrorradiômetros este utiliza um interferômetro de Michelson formado por prismas de KBr. Além disso, há dois detectores que captam ondas entre 2-16 μm , sendo resfriados por nitrogênio líquido. Sempre que uma medida de emissividade for efetuada, é necessário calibrar o FTIR com dois corpos negros, um acima da temperatura da amostra e outro abaixo da temperatura ambiente. Este equipamento é único no Brasil, adquirido recentemente pelo LabSRGeo, sendo estes os primeiros resultados apresentados.



EXPERIMENTO

Uma amostra de quartzo foi aquecida até aproximadamente 150°C e deixou-se esfriar até aproximadamente 18°C, enquanto a emissividade era medida a cada 5 minutos aproximadamente. Abaixo estão três gráficos de maior importância, que são os das medições do quartzo na temperatura de 112°C, 65°C e 35°C respectivamente. As curvas pretas são das medidas em laboratório e as curvas azuis e vermelhas são das medidas referenciais:



CONCLUSÃO

A análise dos gráficos permite concluir que o melhor ajuste de temperatura foi em torno de 35°C, confirmando as feições espectrais esperadas para a emissividade do quartzo, decorrentes das ligações Si-O (região *Reststrahlen*) presentes na maioria dos minerais encontrados na natureza. Tais resultados contribuem para a validação do uso do FTIR e permitem a continuidade da pesquisa, que consiste em medidas em afloramentos de rochas para validar o método em campo. Desta forma, a segunda etapa deste trabalho consistirá na utilização de assinaturas espectrais de minerais e rochas para construir bibliotecas e auxiliar no mapeamento geológico de semi-detalhe dos derrames básicos e ácidos da porção sul da Bacia do Paraná.

REFERÊNCIAS

- [1] Física Universitária, H. Young, R. A. Freedman, F. W. Sears, M. W. Zemansky; Pearson Education, 2004.
- [2] Emissivity of Terrestrial Materials in the 8-14 μm Atmospheric window – J.W. Salisbury, D.M. D'aria. Remote Sensing of Environment (1992).
- [3] Portable Fourier Transform Infrared Spectrometer for Field Measurements of Radiance and Emissivity. Korb, A.R., P. Dybwad, W. Wadsworth, and J.W. Salisbury, Applied Optics (1996).
- [4] Model 102 Portable FTIR Instruction Manual.
- [5] Training on Operation and Use of D&P Model 102, 2010.
- [6] Methodologies and Protocols for the Collection of Midwave and Longwave Infrared Emissivity Spectra Using a Portable Field Spectrometer, Salvaggio, C., Miller, C., SPIE Aerosense Proceedings (2001).
- [7] <http://speclib.jpl.nasa.gov/>
- [8] <http://speclib.asu.edu/libmaker.php>