

6

Conclusões e perspectivas

Neste trabalho, investigamos o diagrama de fase dos compostos férmions pesados antiferromagnéticos $CeCoGe_{2,1}Si_{0,9}$ e $CeCoGe_2Si_1$ a partir de medidas de resistividade AC em função da temperatura. Para o estudo do primeiro composto, utilizamos a pressão como parâmetro de controle. A variação da temperatura abrangeu todo o intervalo desde temperatura ambiente (300 K) até o limite de ultra-baixas temperaturas (100 mK). As pressões hidrostáticas alcançadas nos experimentos foi de até $10,2\text{ kbar}$. No segundo composto, o parâmetro de controle foi o campo magnético. A variação de temperatura foi no intervalo de baixas temperaturas, entre 100 mK e $2,5\text{ K}$, e os campos magnéticos aplicados foram menores a 5 T .

Das nossas medidas de resistividade sob pressão na amostra $CeCoGe_{2,1}Si_{0,9}$ foi possível construir um diagrama de fases pressão-temperatura e identificar um possível ponto crítico quântico antiferromagnético. À medida que a pressão aumenta, a temperatura crítica decresce quase linearmente até aproximadamente 4 kbar . Acima desta pressão, T_N cai abruptamente, indicando que T_N atingiria um valor nulo para a pressão crítica $P_C \cong 6,2\text{ kbar}$. Para valores acima de P_C e abaixo de T_{coh} , observamos o comportamento líquido de Fermi. T_{coh} aumenta muito lentamente com o aumento da pressão. O comportamento tipo não-líquido de Fermi foi observado para pressões em torno de P_C para temperaturas acima de T_N e T_{coh} até $\sim 15\text{ K}$.

O comportamento do gap das ondas de spin de mágnons antiferromagnéticos é sensível à variação de pressão, enquanto que a constante de rigidez mostrou-se insensível ao mesmo parâmetro na região estudada. O gap tende a zero linearmente muito próximo à pressão crítica, no mesmo intervalo de pressão onde a queda de T_N é mais acentuada. O comportamento de T_N , o gap (Δ) e a rigidez (D) das ondas de spin sugere que, no intervalo de pressões

próximo ao PCQ, o sistema seja dominado pelas flutuações de spin bidimensionais. Para o caso de um sistema com flutuações de spin bidimensionais, a presença do gap das ondas de spin garante o ordenamento de longo alcance perto de P_C . Além disso, a dependência da linha crítica T_N na região crítica quântica, apresenta uma dependência com o gap das ondas de spin do tipo $T_N \propto 1/|\ln \Delta|$. Este comportamento que já foi observado em outro composto da mesma família ($x = 0,75$), corrobora que as flutuações relevantes na região crítica são do tipo bidimensionais. Para obter detalhes sobre o arranjo dos momentos magnéticos dentro do cenário de ondas de spin bidimensionais são necessários estudos adicionais em amostras monocristalinas.

É possível a existência de fases de Griffith na região crítica quântica em nosso composto com $x = 0,9$, como foi visto por Krishnamurthy e colaboradores [56] através de espectro de rotação e relaxação de spin dos múons. O único indicio que temos é o comportamento da resistividade residual nesta região.

A resistividade residual ρ_0 decresce com o aumento da pressão tornando-se quase constante para pressões pouco abaixo do PCQ, o que é consistente com momentos magnéticos blindados pelo efeito Kondo. Mas momentos blindados não poderiam explicar a queda continua de ρ_0 para pressões acima de P_C . Assim, o cenário de fases de Griffith onde existem momentos locais não-correlacionados (aglomerados de spin com ordem de curto alcance) dentro uma região paramagnética, poderia explicar este comportamento de ρ_0 .

De forma similar construímos o diagrama de fases campo magnético-temperatura para o composto $CeCoGe_2Si_1$. Neste composto a ordem magnética de curto alcance é diminuída com a aplicação de campo (com $H < 2 T$) e para campos maiores observa-se um comportamento tipo LF. O comportamento NLF somente é observado para temperaturas acima de T_{coh} e em um intervalo pequeno de temperaturas, entre $600 mK$ e o valor de mais alta temperatura medido ($2,5 K$).

Neste caso, a escassez de pontos experimentais na região intermediária de campos magnéticos impede fazer alguma afirmação conclusiva sobre a existência de um PCQ, mas a transição de um estado ordenado magneticamente para um não ordenado é clara. Medidas adicionais de resistividade com campos magnéticos no

intervalo entre 2 e $3T$ seriam importantes para determinar se esta transição é de primeira ou de segunda ordem. Para confirmar o comportamento NLF, observado para $H = 3,5T$, se torna necessário acompanhar a variação da resistividade em função do campo para temperaturas mais altas.