

## PERFIL TOPOCLIMÁTICO DO CERRO COMPRIDO NO MUNICÍPIO DE FAXINAL DO SOTURNO/RS – UMA ANÁLISE TERMO-HIGROMÉTRICA

Ismael Luiz Hoppe  
UFSM/RS  
ismael.hoppe@hotmail.com

Jakeline Baratto  
UFSM/RS  
jekeline.jake@hotmail.com

Cássio Arthur Wollmann  
UFSM/RS  
cassio\_geo@yahoo.com.br

### CLIMATOLOGIA: APORTES TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

#### RESUMO

Neste trabalho propôs-se analisar o perfil termo-higrométrico do Município de Faxinal do Soturno e do Cerro Comprido. Como passo inicial foi realizado uma saída de campo para a coleta dos dados da temperatura média do ar e a umidade relativa do ar. Para a coleta dos dados utilizou-se termômetro de mercúrio de bulbo seco e um termômetro de mercúrio de bulbo úmido. E com a ajuda do GPS foi analisada a altitude, assim foram coletados 12 pontos ao longo da vertente leste do Rio Soturno até o topo no Cerro Comprido. Os resultados mostraram que na análise do perfil termo-higrométrico o principal fator da variação da temperatura média do ar é a altitude. No entanto a presença de áreas verdes também tem uma importante influência na temperatura média do ar. Já na análise da umidade relativa do ar, ao contrário da temperatura média, a altitude não tem influência significativa na variação da umidade relativa. Dessa forma o que influencia no maior percentual da umidade relativa é a concentração de áreas verdes em cada ponto. Assim conclui-se que a variação da temperatura média do ar é influenciada pela altitude na maior parte dos pontos. Já a variação da umidade relativa do ar é influenciada pela presença de áreas verdes, bem como quanto mais concentração de áreas verdes, mais a umidade se apresenta com valores inferiores à áreas com menos vegetação.

**Palavras-Chave:** Perfil termo-higrométrico; Faxinal do Soturno; altitude; cobertura do solo; Cerro Comprido.

#### ABSTRACT

This research proposes to analyze the thermo-hygrometric profile in Cerro Comprido, in Faxinal do Soturno town. As an initial step it was made a field trip to collect data on air temperature and relative humidity. To collect the data we used a dry bulb mercury thermometer and a wet bulb mercury thermometer. And with the aid of GPS the altitude was analyzed, that way 12 points were collected with data along the east side of the Rio Soturno to the top of the Cerro Comprido. The analysis of thermo-hygrometric profile revealed that the main factor of variation in mean air temperature is altitude. However, the presence of green areas also has an important influence in the average temperature of the air. The analysis of relative humidity, or otherwise in average temperature, altitude does not have significantly influence in the variation of relative humidity. Thus, concludes that the highest percentage of relative humidity of air is influenced by the altitude in the most part of the points

measured. It is possible to conclude that the variation of the average air temperature is influenced by altitude in most points. The variation of the relative humidity is influenced by the presence of green areas, as well as more green areas the concentration of moisture presents lower in comparison with less green areas.

**Keywords:** Thermo-hygrometric profile; Faxinal do Soturno, altitude, ground cover; Cerro Comprido.

## I. INTRODUÇÃO

A temperatura do ar resulta do movimento das moléculas e dependem da intensidade da energia incidente. Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2009, p.49.) “a temperatura do ar é medida do calor sensível nele armazenado, sendo comumente dada em graus Celsius ou Fahrenheit e medida por termômetros”. Ainda, conforme os autores, “o gradiente vertical médio da Troposfera é de 0,6°C/100 m, o que significa que o ar nessa camada apresenta uma relação de resfriamento com a altitude na ordem de 0,6°C a cada 100 metros” (Ibid, p. 57).

A umidade relativa do ar (URA) é definida por Ayoade (2004, p.143) como “... a razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra do ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão”. Ainda, o autor coloca que a URA é influenciada pela variação da temperatura do ar, dessa forma a umidade pode variar se houver variação na temperatura. Ou seja, a umidade do ar é inversamente proporcional a variação da temperatura. Segundo Sartori (2003) a umidade relativa do ar no Rio Grande do Sul varia, em média, de 75% e 85%.

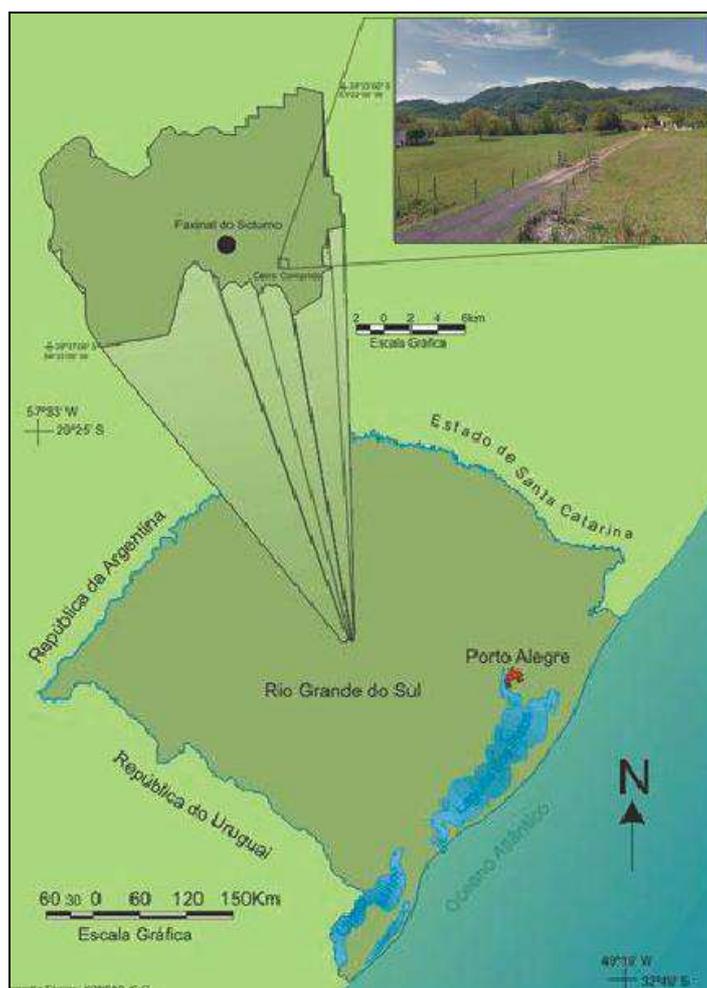
A área de estudo está situada na Mesorregião Centro Ocidental do Rio Grande do Sul e na Microrregião de Restinga Seca. O Município pertence à Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul, que é o quarto assentamento de colonização italiana no Estado e a primeira fora da Região Serrana, que compreende o município de Caxias do Sul, tendo sido criada para implantar o turismo na região e ter mais recursos do governo. Dessa forma colonizado por imigrantes italianos, há presença desta cultura nos costumes, hábitos, alimentação, nos monumentos e na vivência religiosa de sua gente. (ROSSATO, 2010).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) a unidade territorial de Faxinal do Soturno possui uma área de aproximadamente 170 km<sup>2</sup> e população total de 6.673 habitantes. O Município está situado entre a planície fluvial do Rio Jacuí (a leste) e a Serra de São Martinho e a planície fluvial do Rio Soturno (a oeste). O relevo é privilegiadamente formado por montes e vales. A área de estudo possui uma altitude mínima de 50 m próxima ao Rio Soturno e sua altitude máxima é aproximadamente de 523 metros, na parte mais alta do Cerro Comprido, área de estudo deste artigo.

Nesse sentido, devido à grande variação altimétrica do município de Faxinal do Soturno, e a ausência de pesquisas em Climatologia Geográfica no mesmo, este trabalho teve como objetivo geral

traçar o perfil topoclimático e analisar o perfil termo-higrométrico do Município de Faxinal do Soturno na área compreendida pela vertente do Cerro Comprido, entre as altitudes de 55 e 523 metros (aproximadamente 470 metros de desnível) na qual esta inserida a área urbana da cidade.

A Figura 01 apresenta a localização do município de Faxinal do Soturno no Estado, bem como a localização do Cerro Comprido no contexto municipal.



**Figura 01** – Mapa de Localização do município de Faxinal do Soturno e do Cerro Comprido.

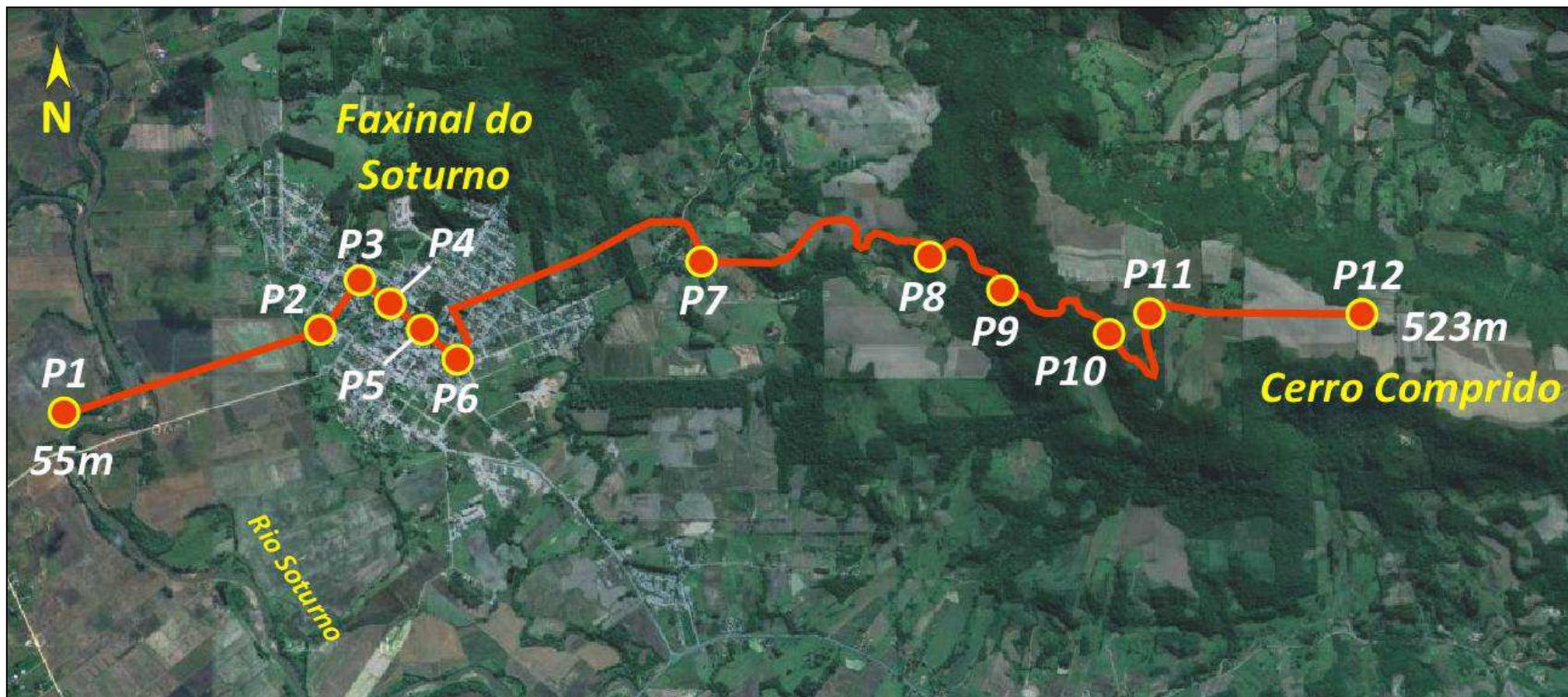
Fonte: <http://www.saopio.com.br/>

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

## II. MATERIAIS E MÉTODOS:

Inicialmente foi planejada e realizada uma saída de campo, que ocorreu no dia 20 de abril de 2012 para a coleta de dados, com início às 14 horas e seu término às 16 horas do mesmo dia.

Com o auxílio da carta topográfica de Faxinal do Soturno, folha SH. 22-V-C-V-I MI-2966/1 (Ministério do Exército - Diretoria de Serviço Geográfico), antes da coleta dos dados precisou ser feito um esboço dos lugares onde seriam coletados os dados necessários. Assim foram selecionados 12 locais onde seriam coletados, e posteriormente, analisados os dados. Conforme mostra na Figura 02 o primeiro ponto foi analisado na base do Cerro Comprido, às margens do Rio Soturno. Os próximos 8 pontos foram analisados na vertente e os outros 2 pontos foram coletados já no topo do Cerro Comprido.



**Figura 02** - Localização dos pontos nos quais foram realizadas coletas de dados meteorológicos no Cerro Comprido, Município de Faxinal do Soturno/RS.

Fonte: Google Earth

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

A coleta da temperatura média do ar e da umidade relativa do ar no primeiro ponto (P1) foi a uma altitude de 55 metros que foi próximo ao Rio Soturno; o segundo ponto (P2) foi analisado a uma altitude de 61 metros já no começo do perímetro urbano. Já na cidade foram analisados quatro pontos para a medição da temperatura do ar e umidade do ar sendo eles P3 (Figura 03), P4, P5, e P6 com as altitudes de 64m, 59m, 62m e 65m, respectivamente. Após o perímetro urbano foi coletada a temperatura do ar e umidade do ar a partir da cota de 100m (P7), 200m (P8), 300m (P9), 400m (P10) e 500m (P11) de altitude, assim até 523m (P12), que correspondeu ao topo do Cerro Comprido.



**Figura 03** - Localização do Ponto 3 (64m), que representa o perímetro urbano do Município de Faxinal do Soturno/RS.

Fonte: Trabalho de campo.

Para a coleta dos dados da temperatura do ar e da umidade relativa foi utilizado um termômetro de mercúrio de bulbo seco e um termômetro de mercúrio de bulbo úmido (Figura 04), pertencentes do Laboratório de Climatologia Geográfica do Departamento de Geociências da UFSM.



**Figura 04** - Termômetros de bulbo úmido e bulbo seco utilizados em trabalho de campo.

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

Para registrar os dados coletados em campo foi utilizada uma planilha de dados (Figura 05). Dessa maneira para cada ponto foi realizado a medição da temperatura do ar e da umidade relativa, e com o auxílio do GPS Garmim 400 foram obtidas as coordenadas UTM e a altitude de cada ponto. Assim foi realizado o mesmo procedimento em todos os pontos.

**OBSERVAÇÃO SENSÍVEL DO TEMPO ATMOSFÉRICO**  
PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

NOME DO LUGAR: \_\_\_\_\_ PERÍODO: \_\_\_\_\_  
HORA DA OBSERVAÇÃO: \_\_\_\_\_

DIA	TEMPERATURA	CHUVA	TIPOS DE NUVENS	NEBULOSIDADE	VISIBILIDADE	VENTO	SENSAÇÕES PESSOAIS*	OUTRAS OBSERVAÇÕES (Indicar a hora)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

<input type="checkbox"/> MUITO QUENTE	— AUSENTE	→ CIRRO	○ CÉU CLARO	BOA	○ CALMARIA	TEMPO AGRAVÁVEL	ORVALHO
<input type="checkbox"/> QUENTE	∇ CHUVISCO	--- ESTRATO	◐ CÉU PARCIALMENTE ENCOBERTO	REGULAR	∩ FRACO	TEMPO ABAFADO	GEADA
<input type="checkbox"/> AMENO	•• CHUVA LEVE CONTÍNUA	☁ CÚMULO	◑ CÉU TOTALMENTE ENCOBERTO	MÁ	∩ MODERADO	OUTRAS SENSACIONES	GRANZO
<input type="checkbox"/> FRIO	••• CHUVA PESADA CONTÍNUA	☁ CÚMULO NIMBO			∩ FORTE		ETC...
<input type="checkbox"/> MUITO FRIO	☁ CHUVA COM TROVIGADAS				∩ MUITO FORTE		
	☁ CHUVA EM FURCADA						

NOME DO OBSERVADOR: \_\_\_\_\_

**Figura 05**- Planilha de dados utilizada para a anotação de dados.

Fonte: Defune (s./d.).

**a) Da Análise da Temperatura Média do Ar:**

Para fazer a correta coleta e análise da temperatura média do ar, inicialmente foi necessário calcular a média da temperatura de três termômetros de bulbo seco, ou seja, foram utilizados ao mesmo tempo em campo três termômetros de bulbo seco e três termômetros de bulbo úmido, a fim de se evitar grandes distorções. Assim se obteve a média da temperatura em cada ponto. Após ter os dados foi feita uma análise em programas específicos como Excel versão 2003 para melhor compreensão dos dados coletados em campo.

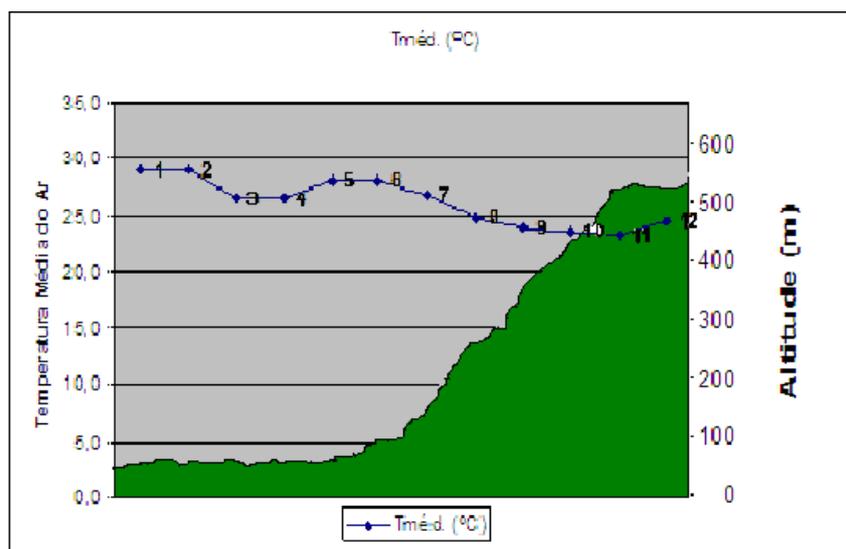
#### **b) Da Análise da Umidade Relativa do Ar:**

De posse dos dados coletados com os termômetros de bulbo seco e úmido, utilizou-se a tabela psicrométrica conforme Ayoade (op. cit.) para a obtenção dos valores de URA. Assim já com o valor percentual da URA, foram construídos os gráficos no software MS Excel versão 2003 para analisar os dados.

### **III. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **a) Análise da Temperatura Média do Ar**

Ao analisar os dados coletados foi possível notar duas estabilizações na temperatura média do ar. A primeira corresponde os pontos P1 e P2 que a temperatura se manteve a 29 °C e a segunda entre os pontos P3 e P4 onde a temperatura se manteve a 26,5°C. Também é possível observar uma queda de 2,5°C quando é analisada a temperatura no perímetro urbano do município de Faxinal do Soturno. A partir do P3 até o P6 é observado um aumento de temperatura média de 1,2°C Essa pequena variação da temperatura média do ar é representada na Figura 06.

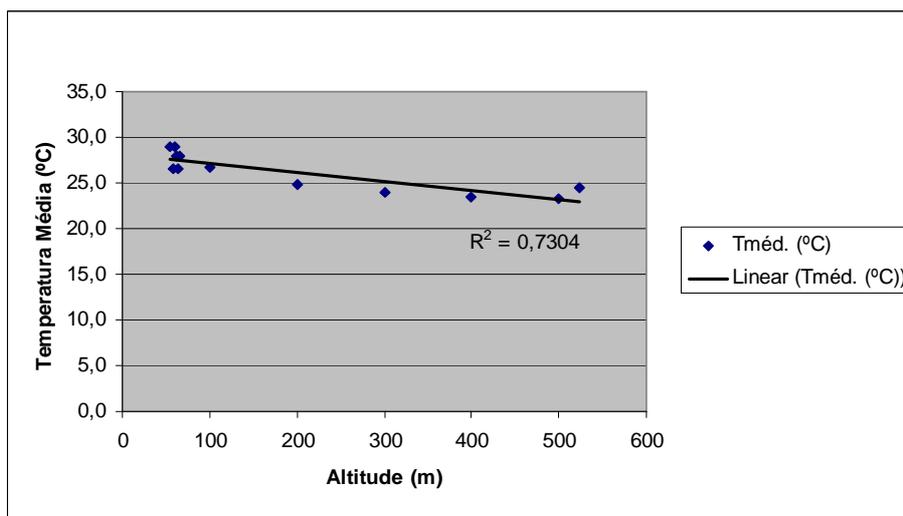


**Figura 06** - Variação da Temperatura Média do Ar nos 12 pontos coletados no município de Faxinal do Soturno/RS.

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

A partir do ponto 7 (altitude de 100 m) percebe-se uma diminuição da temperatura média do ar, essa diminuição é decorrente de uma maior área verde presente em cada ponto. Assim a temperatura começa a diminuir. Outro fator importante para a diminuição da temperatura a partir do P7 e a altitude do relevo que segundo Ayoade (op.cit., p.53) “O relevo tem um efeito atenuador sobre a temperatura, principalmente porque a temperatura do ar normalmente diminui com a altitude crescente a uma taxa de 0,6°C por 100 metros”.

Outra análise feita foi a da relação da temperatura média do ar com a altitude (Figura 07), nela se observou que há uma relação expressiva de 73% entre a temperatura média do ar com a altitude no Cerro Comprido. Assim, pode-se dizer que a variação altimétrica apresentada no Cerro Comprido possui uma expressiva influência na variação da temperatura do ar.



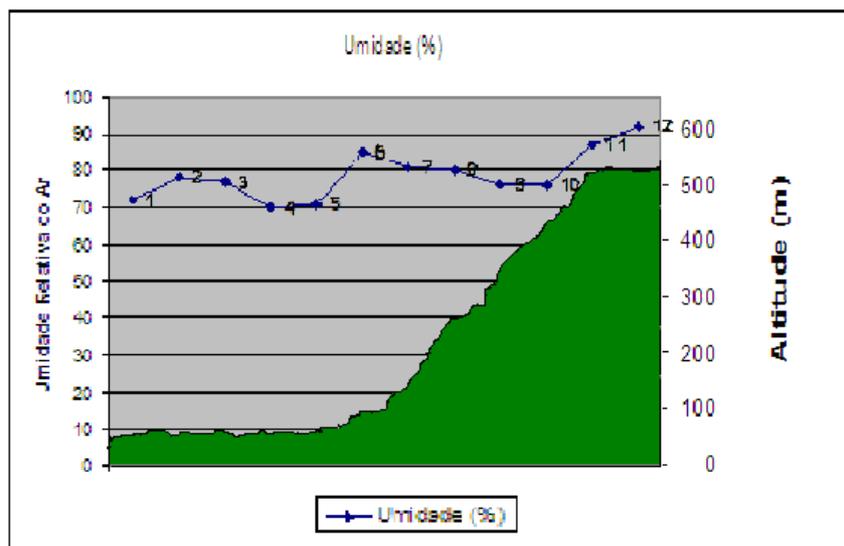
**Figura 07** - Relação da Temperatura Média do ar com a Altitude – Cerro Comprido – Faxinal do Soturno/RS.

Elaborado: Hoppe; Baratto; Wollmann.

#### b) Análise da Umidade Relativa do Ar

Na análise da URA foi observado que no primeiro ponto (P1) apresentou uma URA de 72% devido a alta temperatura média do ar que foi obtida de 29°C. Nos próximos dois pontos (P2 e P3) observou que a umidade relativa do ar se manteve mais elevada que o P1 com 77% e 78% respectivamente esse aumento é devido à área apresentar uma maior porção de áreas verdes.

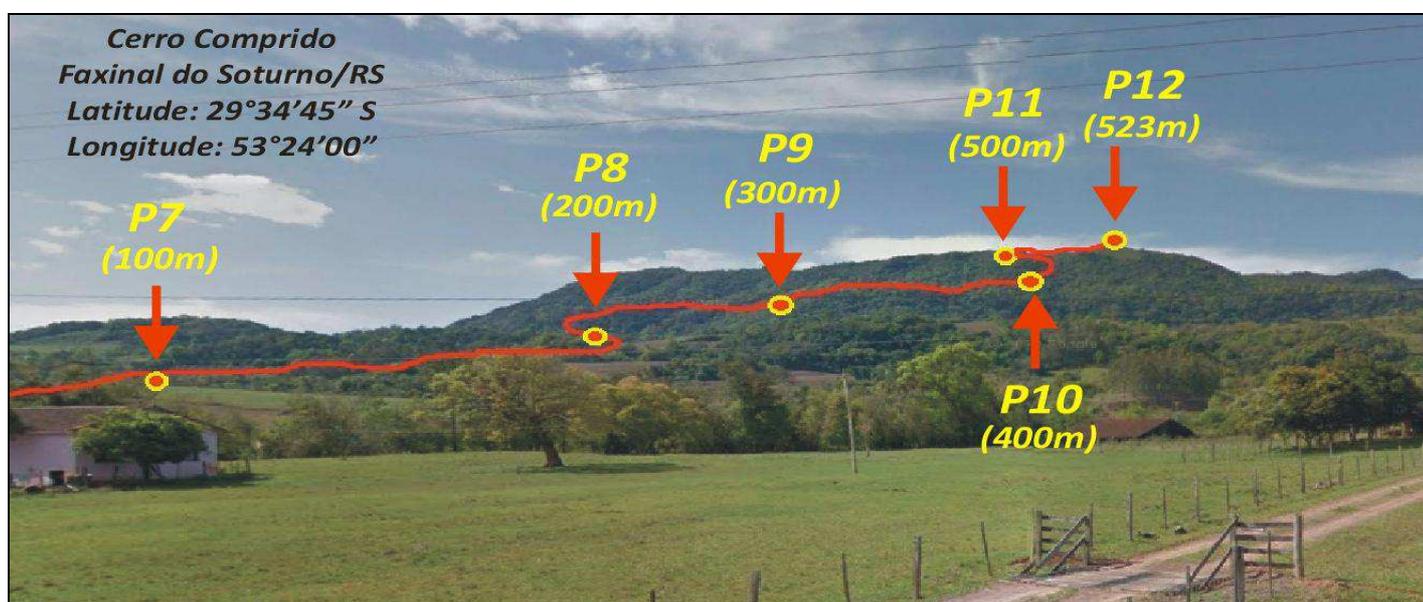
Nos pontos 4 e 5 a umidade relativa do ar apresentou uma pequena queda como é possível ver no gráfico da Figura 08. Assim essa queda é decorrente de uma área menos arborizada como foi visto anteriormente na figura 02.



**Figura 08** - Variação da Umidade Relativa do Ar no Município de Faxinal do Soturno e Cerro Comprido/RS.

Elaborado: Hoppe; Baratto; Wollmann.

A partir do ponto 6 a umidade relativa do ar se manteve superior aos 80% com exceção dos pontos P9 e P10 que estavam com 76% como pode ser observado na Figura 09. Assim essa diminuição da URA, embora trata-se de área com uma presença de vegetação considerável (Figura 09), nos pontos P9 e P10 se encontravam numa área mais aberta, ou seja, sem vegetação cobrindo os pontos onde foram realizadas as coletas.



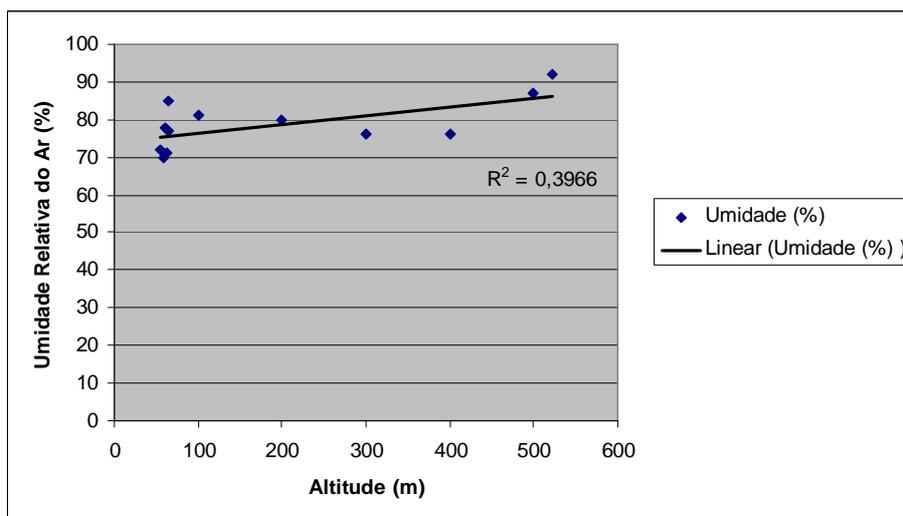
**Figura 09** - Traçada e localização dos pontos de coleta no Cerro Comprido, com suas respectivas cotas.

Fonte: Trabalho de Campo.

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

Nos últimos dois pontos (P11 e P12), que correspondem ao topo do Cerro Comprido, foram observados maiores valores de umidade relativa do ar com 87% e 92% respectivamente. Os pontos 11 e 12 foram os que registraram menor valor de temperatura e maiores valores de umidade em todo o traçado, o que comprova a relação inversa entre temperatura e umidade.

Ainda, o perfil higrométrico na análise topoclimática não obteve a mesma influência como foi observada sobre a temperatura, pois como é possível ver no gráfico da Figura 10 há apenas uma relação de 39% entre altitude e variação higrométrica. Essa relação não é muito considerável, pois está abaixo de 50% de significância.



**Figura 10** - Relação entre Umidade Relativa do Ar com a Altitude.

Elaboração: Hoppe; Baratto; Wollmann (2012).

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise da variação da temperatura média do ar foi possível observar que há dois fatores que influenciam essa variação, sendo um deles a própria altitude, e o outro, a presença de áreas verdes. A influência da altitude é bem visível a partir do ponto 7, que corresponde à cota de 100 metros, onde mostra o aumento da altitude da vertente do Cerro Comprido. A partir deste ponto a temperatura começa a diminuir, assim é influenciada pela altitude e também pela presença de uma concentração maior de áreas verdes. Dessa forma há uma diferença de 4,5 °C da base do Cerro ao topo do Cerro Comprido.

Na análise da umidade relativa se observou que a altitude não influencia significativamente, pois como já foi mostrado anteriormente a relação da umidade relativa do ar com a altitude é de apenas 39%. Assim o que mais influencia a umidade relativa é a presença de áreas verdes, como é possível observar nos pontos P7, P8, P9, P10, P11. Já no ponto 12 a outro fator que se teve para a URA estar 92%, um deles, é a presença do céu mais encoberto que nos restantes dos pontos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DEFUNE, G. **Aula Prática em Climatologia**. Maringá: UEM. (s./d.).

GALVANI, E.; LIMA, N. G. B.; FALCÃO, R. M. Ocorrência de inversão térmica no perfil topoclimático do Pico da Bandeira, Parque Nacional do Alto Caparaó, Brasil. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6. SEMINÁRIO IBEROAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2, 2010, Coimbra. **Anais...** Coimbra: Universidade de Coimbra – Portugal, 2010. 1 CD-ROM.

MENDONÇA, São Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 6 Set. 2012.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961.

ROSSATO, P. S. **O Sistema Termodinâmico do Clima Urbano de Nova Palma, RS: Contribuição ao Clima Urbano de Cidades Pequenas**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria. 2010.

SARTORI, M. G. B. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 27-49, jan./jul. 2003.