

- 3.1.** O hipsômetro de Christen é normalmente composto por uma régua graduada com 30 *cm* de comprimento e uma baliza de referência de 2 *m* de altura. Construa um gráfico com a leitura (*cm*) feita na régua (ordenadas) em função da altura da árvore (*m*) sendo medida (abscissas). Faça a altura das árvores variar de 1 a 40 *m*. A partir do gráfico, qual a conclusão que se chega a respeito da precisão deste instrumento?
- 3.2.** A tabela abaixo apresenta dados de medição de altura utilizando um clinômetro que apresenta ângulos em graus. Complete a tabela conforme o princípio de medição deste tipo de instrumento.

Árvore	Distância (<i>m</i>)	Ângulos (graus)		Altura (<i>m</i>)	Árvore	Distância (<i>m</i>)	Ângulos (graus)		Altura (<i>m</i>)
		α	β				α	β	
1	25	10	30		11	21	13		41
2	34	5.0	41		12	30	5.0		25
3	25	25		17	13		5.0	30	20
4		11	32	22	14	40		40	38
5	42		40	45	15	30	4.9		32
6	36	3.0	50		16	35	9.0	52	
7	15	7.0		24	17	19	8.0		12
8		9.0	57	17	18		3.2	40	31
9	29		58	51	19	32	4.2		27
10	13	6.0	73		20		7.6	50	13

- 3.3.** A tabela abaixo apresenta dados de medição de altura utilizando um clinômetro que apresenta os ângulos em porcentagem (%). Complete a tabela conforme o princípio de medição deste tipo de instrumento.

Árvore	Distância (<i>m</i>)	Ângulos (%)		Altura (<i>m</i>)	Árvore	Distância (<i>m</i>)	Ângulos (%)		Altura (<i>m</i>)
		α	β				α	β	
1		18	58	19	11	21	23	173	
2		8.8	87	33	12		9.0	75	25
3	25	47	21		13	30		48	20
4	27		62	22	14	40	18		38
5		23	84	45	15	30	8.0	97	
6	36	7		45	16	35		128	45
7		12	148	24	17	19	14	49	
8	10		154	17	18	35	5.6		31
9		16	160	51	19		8.4	75	27
10		10	327	44	20	10	12.5		13

- 3.4.** O Eng. Ftal. José Elfaz de Prezza utilizou uma prancheta dendrométrica para um levantamento num plantio florestal, mas assumiu que o espaçamento de plantio poderia ser usado para determinar a distância observador-árvore. Deste processo, resultaram erros de 0.5 a 1.0 *m* na determinação da distância. Sabendo que ele trabalhou a distância fixa de 15 *m*, qual é amplitude do erro na medição de altura em que ele incorreu?

- 3.5. Uma engenheira florestal utilizou um clinômetro para medir a altura total de uma árvore, mas cometeu um erro de 10% na medida da distância observador-árvore. Qual o erro que ela cometeu na medição da altura da árvore?
- 3.6. Um engenheiro florestal utilizou um clinômetro que apresenta os ângulos em porcentagem. Entretanto, todos os ângulos medidos apresentavam um erro relativo fixo (p), devido a um problema de calibração do clinômetro. Qual o erro relativo na medida das alturas das árvores? Sendo tais alturas utilizadas para calcular a produção da floresta através da fórmula

$$V = \sum_{i=1}^n v_i = \sum_{i=1}^n g_i h_i f \quad [g_i - \text{área seccional}; h_i - \text{altura}; f - \text{fator de forma}].$$

Qual o erro relativo na produção obtida?

- 3.7. Um engenheiro florestal, trabalhando numa área com declividade de 40% ignorou completamente o efeito dessa sobre a medição da altura. Assumindo que todas as árvores foram medidas tomando-se a distância observador-árvore no sentido de maior declividade, qual o erro relativo no cálculo da produção da floresta.
- 3.8. Qual o efeito sobre a precisão da medição da altura de uma árvore se a distância observador-árvore for sendo dobrada?