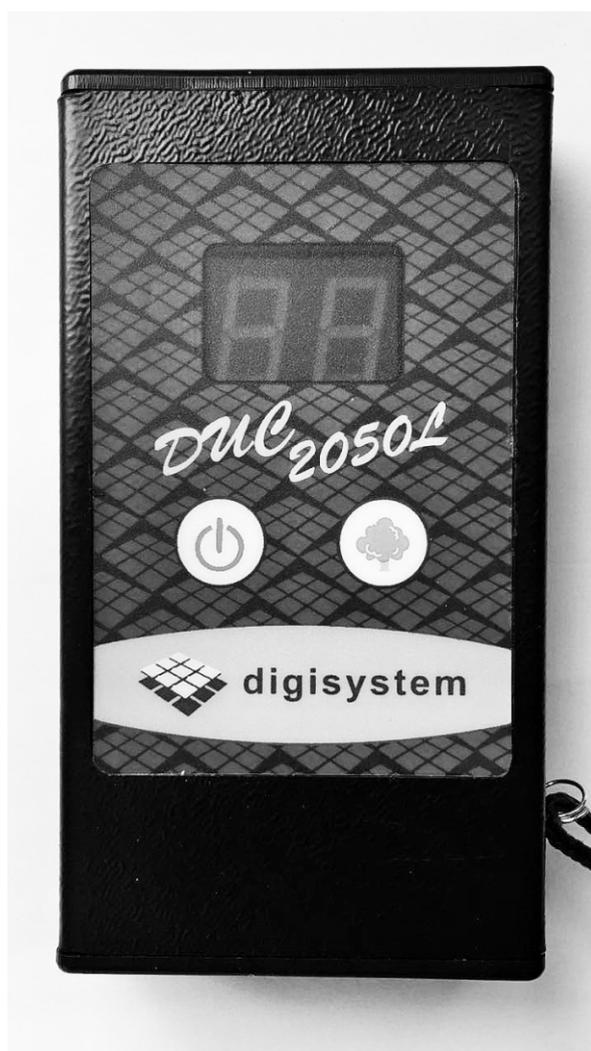


MEDIDOR DE UMIDADE DE CONTATO PARA MADEIRAS DUC2050L DIGITAL NOVA VERSÃO 2.0



Revisão: 2019

(28 de junho de 2019)



DIGISYSTEM INDÚSTRIA DE SISTEMAS ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Arion Niepce da Silva, 29 - 80.610-310 - Curitiba - PR

Tel/Fax : (+55) 41 3345-6169 ou 3345-7790

www.digisystemeletro.com.br

Introdução	1
Princípio de Funcionamento do Medidor de Umidade	2
Umidade na Madeira	2
Espécies de Madeira.....	3
Efeitos dos Preservativos na Madeira	3
Umidades Recomendadas para a Madeira	4
Especificações Técnicas do Medidor	5
Painel do Medidor de Contato DUC 2050L	5
Operação do Medidor de Umidade	6
Instruções Operacionais.....	6
Particularidades do Medidor.....	7
Ajuste de Calibração do equipamento (auto ajuste)	7
Teste da Bateria	8
Precauções com as Pilhas	8
Manutenção	8
Classificação de algumas Madeiras.....	9
Umidade de Equilíbrio da Madeira em algumas localidades	12
Determinação da Umidade Relativa do Ar e Umidade de Equilíbrio	13
Termo de Garantia	14

Introdução

Obrigado por ter escolhido o medidor de umidade da **Digisystem**.

As seguintes instruções de operação fornecerão as informações necessárias para que se possa utilizar o medidor **Digisystem** da melhor maneira possível.

Para qualquer informação adicional,
favor ligar para (0xx41) 3345-6169/3345-7790

NOTA: OS DADOS DESTE MANUAL ESTÃO SUJEITOS A ALTERAÇÃO SEM QUE HAJA NOTIFICAÇÃO.

NENHUMA PARTE DESTE MANUAL PODE SER REPRODUZIDA OU TRANSMITIDA POR QUALQUER FORMA OU POR QUALQUER MEIO, ELETRÔNICO OU MECÂNICO, INCLUSIVE FOTOCÓPIA, GRAVAÇÃO OU QUALQUER SISTEMA DE ARMAZENAMENTO, SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA DIGISYSTEM.

Princípio de Funcionamento do Medidor de Umidade

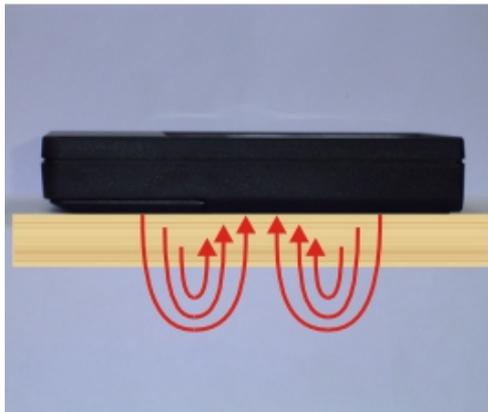
Método de Medição Capacitiva

O equipamento utiliza o princípio de um capacitor de placas abertas. A capacitância depende do material (constante dielétrica) entre as placas, no caso a madeira. O conteúdo de umidade da madeira e a sua densidade, determinam o valor da constante dielétrica desse material, desta forma, há uma relação direta da umidade da madeira com a constante dielétrica, desde que se conheça a sua densidade*.

Funcionamento

O medidor DUC 2050L explora a capacitância da madeira emitindo uma onda eletromagnética de alta frequência através da placa capacitiva (sensor), que penetra na madeira proporcionalmente a sua constante dielétrica. Assim, com a densidade selecionada, o processador lineariza e converte o sinal em umidade, localizada na região sensora, em percentual base seca.

Quanto maior o teor de umidade, maior é a constante dielétrica e conseqüentemente maior a intensidade da onda.



* **Densidade** é a relação entre a massa de um corpo e o seu volume (massa específica).

Umidade na Madeira

A madeira é um material higroscópico. Higroscopicidade é a capacidade de absorver e manter a água na sua estrutura íntima (dentro da parede celular).

A madeira verde possui uma grande quantidade de água, podendo ser separada em dois tipos:

- Água livre ou capilar

É aquela que se encontra no interior do lúmen das células da madeira (cavidade).

- Água de impregnação

É aquela que se encontra dentro da parede celular.

Durante uma secagem, a primeira água a ser retirada é a água livre. A retirada desta porção de água, causa somente redução de peso. Quando toda a água livre for retirada, chega-se a um teor de umidade chamado **Ponto de Saturação das Fibras (PSF)**.

A partir deste ponto começa a ser retirada a água de impregnação, que está nas paredes das células, e por esta razão, além da perda de peso, a madeira contrai (perde volume). O ponto de saturação das fibras é atingido quando a umidade da madeira está entre 28% e 30%.

O conteúdo de umidade na madeira é definido como sendo aquele calculado pela fórmula:

$$\% U = \frac{P_u - P_o}{P_o} \times 100$$

Sendo: %U = Teor de umidade em percentual base seca

Pu = Peso úmido

Po = Peso seco*

* **Peso seco** significa o peso da amostra colocada num forno ou estufinha com boa circulação de ar, à temperatura constante entre 100°C e 105°C, por tempo suficiente até o peso se tornar constante. Pode também ser obtido pela multiplicação do peso específico (se conhecido) pelo volume da amostra.

Espécies de Madeira

Existe uma infinidade de espécies de madeira, classificadas conforme sua densidade, aparência, características mecânicas, etc. Numa mesma mata, encontramos árvores de idades, crescimento, posição solar e espaços físicos diferentes. Na mesma árvore identificamos zonas de casca, alburno, cerne, nós, etc.

Devido a comportamentos diversos na secagem natural ou artificial, é comum encontrar no mesmo lote e até numa mesma peça de madeira, teores de umidade diferentes. Em geral, quanto mais baixos os teores de umidade e quanto mais equilibrada com o ambiente, mais homogênea será a distribuição da umidade.

Assim sendo, devido a todos estes fatores é que existe a necessidade de selecionar a densidade que melhor se adapta ao tipo da madeira.

Efeitos dos Preservativos na Madeira

Tratamentos de preservação com pentacloro-fenol e creosoto, colas de origem animal e vegetal, tintas e vernizes não alteram a medição ou tem efeito desprezível.

Sais orgânicos ou compostos metálicos afetam a medição, indicando leituras maiores.

Colas resinosas e madeiras resinosas apresentam distorções desprezíveis em baixas umidades, e podem apresentar erros em altas umidades.

Superfície molhada por chuva, neblina ou sereno afeta a leitura.

Madeiras apodrecidas podem indicar menos que o real.

Umidades Recomendadas para a Madeira

Em função do tipo de produto e do local a que o mesmo se destina, a madeira deve apresentar teores de umidade adequados.

Por ser um material higroscópico, em presença do ar úmido, à certa temperatura, a madeira tende a atingir um estado de estabilidade denominado "**Umidade de Equilíbrio**" (UE).

Na página 12, encontra-se uma tabela orientativa com as umidades de equilíbrio em algumas localidades.

Artefatos de Madeira, Cabos de Ferramentas: Igual ou em torno da "UE" para evitar variações nos encaixes.

Assoalho e Esquadrias: As peças de madeira devem estar com a "UE" do local de destino. Isto porque um lado fica em contato com a superfície ou em ambientes em geral mais frios e úmidos, e o outro lado, no ambiente mais aquecido.

Estruturas Coladas e de Telhados: De preferência, de 3% a 5% abaixo da "UE" do local de destino, devido ao padrão da cola e às altas temperaturas nos forros ou junto aos telhados.

Lâminas para Compensado: De 6% a 10% de umidade.

Madeira para Estoque: Igual à "UE" ou pouco superior.

Madeira para Exportação: Em geral de 8% a 10% de umidade. Em alguns casos até 12% de umidade.

Madeira para venda no Mercado Interno: de 12% até 15% de umidade.

Móveis: As peças de madeiras devem estar com a "UE" igual ao do local de destino. Se existirem peças coladas, envernizadas ou encaixadas, recomenda-se 2% abaixo da "UE" ou compatíveis com as instruções dos fabricantes de colas e vernizes.

Utensílios Domésticos, Lambrís e Brinquedos: Igual à "UE". **Embalagens** um pouco acima.

Para evitar Mofos, Apodrecimentos, etc: Abaixo dos 20% de umidade.

Especificações Técnicas do Medidor

- ✓ **Faixa de Medição:** 5% a 40% de umidade
- ✓ **Faixa de Densidade:** 0,20 g/cm³ a 0,99 g/cm³ em intervalos de 0,05 g/cm³
- ✓ **Espessura da Madeira** recomendada entre 20 mm e 50 mm
- ✓ **Área de Medição da Placa Sensora:**
Largura = 52 mm - Comprimento = 72 mm
- ✓ **Resolução:** 0,1% para valores de umidade abaixo de 10% e de 1% acima de 10% de umidade
- ✓ **Visor:** Dois dígitos com display de led's vermelho
- ✓ **Alimentação:** 2 pilhas AA

- ✓ **Dimensões e Peso** aproximados do medidor DUC 2050L sem o estojo:
Altura = 22 mm - Largura = 65 mm - Comprimento = 120 mm
Peso = 140 g com as pilhas

Acompanham o medidor 2 pilhas AA e o estojo de proteção.

Painel do Medidor de Contato DUC 2050L



Operação do Medidor de Umidade



Situado ao lado esquerdo, está o botão para ligar (ON) e desligar (OFF) o medidor.



Do lado direito, encontra-se o botão que seleciona as densidades de madeira.

Ligar

O equipamento é ligado ao pressionar a tecla ON  .

Obs.: Se tecla ON for mantida pressionada aparecerá no display a data de calibração em que o equipamento foi calibrado na fábrica.

Tela Inicial – mensagem de inicialização

Rapidamente aparecerá a versão, a densidade selecionada e, então, a leitura.

Desligar

O equipamento é desligado ao apertar tecla ON por 2 segundos e soltar.

Nota: O medidor se desligará automaticamente após 40 (quarenta) segundos caso o valor da leitura permaneça inalterado.

Instruções Operacionais

Seleção da Densidade da madeira

Com o aparelho ligado, manter pressionado o botão  , em seguida, pressionar o botão  para obter a densidade desejada ($0,20$ a $0,99\text{g/cm}^3$), pode-se manter pressionado (modo rotacional) ou pressionar quantas vezes se fizer necessário até chegar na densidade desejada.

Ao soltar as teclas o valor da densidade estará gravada.

Sempre que o medidor estiver ligado e for pressionado o botão  será possível visualizar qual a densidade está sendo utilizada.

As opções de valores são de $0,20\text{ g/cm}^3$ a $0,99\text{ g/cm}^3$ em intervalos de $0,05\text{ g/cm}^3$. Procurar um valor mais próximo ao que corresponde à densidade da madeira. Não há necessidade de efetuar a seleção da densidade toda vez que se utilizar o medidor, desde que seja a mesma densidade de madeira.

Particularidades do Medidor

O medidor de umidade de contato possui algumas particularidades em relação ao seu uso, devendo sempre ser observadas pelo operador.

- ✓ A apresentação da densidade no display do medidor tem a seguinte correspondência:
 $40 = 0,40 \text{ g/cm}^3$
- ✓ A apresentação do teor de umidade é em percentual.
- ✓ Ao ligar o medidor, ter sempre o cuidado em deixar a placa sensora totalmente livre, **sem contato algum**.
- ✓ Utilizar o medidor somente em madeiras serradas.
- ✓ Não é possível efetuar medições em lâminas.
- ✓ Madeiras com rugosidade ou não planas têm a leitura comprometida para menos.
- ✓ Evitar medir madeiras com espessura inferior a 20 mm.
- ✓ Não fazer medições sobre madeiras empilhadas, pois haverá influência das peças inferiores. Se possível, levantar a madeira que será medida.
- ✓ Manter o medidor pressionado contra a madeira para efetuar as leituras.
- ✓ Peças com a largura inferior à da placa sensora terão sua leitura comprometida.
- ✓ Peças com a espessura superior à recomendada (50mm), a leitura será somente superficial.
- ✓ A umidade apresentada é sempre uma média da região sensora.
- ✓ A influência do sentido das fibras na leitura é considerada desprezível.
- ✓ A influência da temperatura ambiente na leitura é considerada desprezível, porém em madeiras submetidas a temperaturas elevadas observa-se o aumento no valor da leitura.
- ✓ Medições em cima de superfícies metálicas ou próximas a equipamentos elétricos terão seu valor alterado.
- ✓ Caso haja a necessidade de uma avaliação mais completa da umidade, recomenda-se a utilização do medidor de contato juntamente com um medidor de agulhas (resistivo) da **Digisystem**.

Ajuste de Calibração do equipamento (auto ajuste)

O medidor de umidade de contato DUC2050L Digital possui a função de auto ajuste de calibração. O processo de ajuste de calibração pode ser feito sempre que houver dúvidas em relação ao valor de leitura de umidade.

Para a execução do procedimento é necessário que o equipamento (placa sensora) esteja livre do contato de qualquer material, inclusive o corpo do próprio operador, para que a calibração seja efetuada corretamente.

Processo de ajuste de calibração:

Com o aparelho ligado e respeitando os critérios acima, espere a leitura estabilizar e mantenha pressionado a tecla ON  e, em seguida, pressione a tecla . Aparecerá no display CA (calibração), soltar a tecla ON  e depois a tecla da densidade .



O equipamento se reinicializará e o DUC2050L já está pronto para ser usado normalmente.

Teste da Bateria

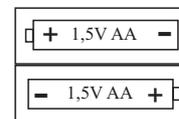
Caso apareça no display a indicação " **Lb** ", substituir a bateria que está localizada na parte traseira da caixa.

Obs.: Utilizar somente 2 pilhas AA.



Placa
Sensora

Posição correta
das pilhas.



Precauções com as pilhas

- ▶ Não misture pilhas novas com já usadas.
- ▶ Não misture pilhas alcalinas com padrão (carbonozinco).
- ▶ Sempre remova as pilhas velhas, fracas ou gastas e recicle ou descarte-as de acordo com as regulamentações locais e nacionais.
- ▶ Retire as pilhas se o produto não for utilizado durante um longo período de tempo; O fabricante não é responsável por danos causados por vazamento de pilhas;
- ▶ É recomendável o uso de pilhas do tipo alcalinas;
- ▶ **NÃO UTILIZAR PILHAS RECARREGÁVEIS.**
- ▶ Ao substituir as pilhas, observar a posição das mesmas, polaridade invertida poderá danificar o aparelho.

Manutenção

O equipamento deve ser manuseado com cuidado para não sofrer impacto ou queda e ser guardado em local seco com temperatura normal.

A cada uso, efetuar uma rápida inspeção visual, mantê-lo limpo, principalmente a superfície da placa sensora que deve estar livre de sujeiras e resinas.

Utilizar pano limpo e seco com exceção da placa sensora que deve ser limpa com pano umedecido em álcool.

Recomendamos que seja enviado o equipamento anualmente para a fábrica para efeitos de manutenção.

Classificação de algumas Madeiras

A seguir listamos algumas espécies de madeiras conforme classificação de sua densidade aparente entre 12% e 15% de umidade (em g/cm³).

São dados obtidos de literatura especializada em madeiras e representam valores genéricos, podendo ocorrer diferenças.

<i>Nome Comum</i>	<i>Nome Científico</i>	<i>Dens.</i>
Abiu (Abiurana, Guapeva)	Pouteria caimito	0,72
Açacu (Hura, Possumwood)	Hura crepitans	0,40
Acapu (Ritangeira, Wacapou)	Vouacapoua americana	0,91
Acariquara (Manwood)	Minquartia guianensis	1,04
Achichá (Embira-Quiabo, Xixá)	Sterculia speciosa	0,40
Açoita-Cavalo (Guacimo)	Luehea divaricata	0,64
Amapá (Sande)	Brosimum parinarioides	0,68
Amarelinho (Canela-de-Veado)	Helietta apiculata	0,98
Andiroba (Crabwood)	Carapa guianensis	0,70
Angelim-Pedra	Hymenolobium modestum	0,76
Angelim-Vermelho	Dinizia excelsa	1,00
Angico-Preto	Anadenanthera macrocarpa	1,05
Angico-Vermelho	Parapiptadenia rigida	0,85
Arapari (Paracaxi)	Macrolobium acacifolium	0,63
Araribá (Putumuju)	Centrolobium robustum	0,79
Balsa (Guano)	Ochroma pyramidale	0,20
Boleira (Andá-Açu)	Joannesia princeps	0,45
Bracatinga	Mimosa scabrella	0,60
Breu (Almecegueira)	Protium heptaphyllum	0,75
Cabreúva-Vermelha (Bálsamo)	Myroxylon balsamum	0,95
Caixeta (Corticeira)	Tabebuia cassinoides	0,40
Caju (Mijão)	Anacardium excelsum	0,44
Cajuaçu	Anacardium giganteum	0,52
Cambará (Candeia)	Gochnatia polymorpha	0,74
Canafistula (Chorão)	Cassia ferruginea	0,85
Canela (Laurel)	Nectandra lanceolata	0,60
Canjerana	Cabrlea canjerana	0,67
Carvalho-Brasileiro (Louro-Faia)	Euplassa cantareirae	0,68
Castanha-Sapucaia (Sapucaia-Vermelha)	Lecythis pisonis	0,90
Cedro (Spanish Cedar)	Cedrela odorata	0,45
Cedrorana (Tornillo)	Cedrelinga catenaeformis	0,53

<i>Nome Comum</i>	<i>Nome Científico</i>	<i>Dens.</i>
Cerejeira (Cumaru, Ishpingo)	Amburana cearensis	0,60
Copaíba (Óleo-Pardo)	Copaifera langsdorffii	0,70
Cumaru (Ipê-Cumaru, Shihuahuaco)	Dipteryx odorata	1,06
Cupiúba (Cachaceiro)	Goupia glabra	0,85
Curupixá (Rosadinho)	Micropholis venulosa	0,70
Eucalyptus Citriodora	Eucalyptus citriodora	0,85
Eucalyptus Globulus	Eucalyptus globulus	0,80
Eucalyptus Grandis	Eucalyptus grandis	0,65
Eucalyptus Saligna	Eucalyptus saligna	0,65
Eucalyptus Urophylla	Eucalyptus urophylla	0,55
Eucalyptus Viminalis	Eucalyptus viminalis	0,80
Faia (Aderno)	Emmotum nitens	0,93
Fava-Bolota (Angelim-Saia)	Parkia pendula	0,59
Faveira (Benguê)	Parkia multijuga	0,40
Freijó (Jenny Wood, Frei-Jorge)	Cordia goeldiana	0,59
Gmelina Arborea	Gmelina Arborea	0,45
Goiabão (Perotinga)	Pouteria pachycarpa	0,85
Gonçalo-Alves (Guaritá)	Astronium graveolens	0,95
Grapia (Garapa, Amarelinho)	Apuleia leiocarpa	0,83
Grumixava (Remeiro)	Micropholis gardnerianum	0,65
Guajuvira (Apé-Branco)	Patagonula americana	0,80
Guanandi (Jacareúba, Olandi, Santa Maria)	Calophyllum brasiliense	0,60
Guapuruvu (Paricá)	Schizolobium parahyba	0,35
Guariúba (Oiticica)	Clarisia racemosa	0,60
Imbaúba	Cecropia hololeuca	0,43
Imbuía (Brazilian Walnut, Canela-Broto)	Ocotea porosa	0,65
Ipê (Lapacho, Pau-D'arco)	Tabebuia impetiginosa	1,00
Itaúba (Nhambiquara)	Mezilaurus itauba	0,95
Jacarandá (Brazilian Rosewood, Caviúna)	Dalbergia brasiliensis	0,85
Jacarandá-da-Bahia (Graúna)	Dalbergia nigra	0,87
Jarana (Inuíba)	Lecythis lurida	0,90
Jatobá (Jataí, Jataí-Acu)	Hymenaea courbaril	0,92
Jequitibá-Branco (Albarco, Estopeiro)	Cariniana estrellensis	0,75
Louro-Pardo (Canela-Batata)	Cordia trichotoma	0,78
Louro-Preto (Louro-Canela)	Ocotea neesiana	0,63

<i>Nome Comum</i>	<i>Nome Científico</i>	<i>Dens.</i>
Louro-Vermelho (Gamela)	Nectandra rubra	0,70
Maçaranduba (Paraju)	Manilkara longifolia	1,00
Mandioqueira (Morototó)	Didymopanax morototoni	0,52
Marupá (Tamanqueira)	Simarouba amara	0,45
Mogno (Aguano, Caoba, Mahogany)	Swietenia macrophylla	0,60
Muiracatiara (Aroeira)	Astronium lecontei	0,95
Muirapiranga (Conduru)	Brosimum paraense	0,80
Parapará (Carnaúba, Caroba)	Jacaranda copaia	0,40
Pau-Brasil (Ibirapitanga)	Caesalpinia echinata	1,00
Pau-Marfim (Guatambu, Marfim)	Balfourodendron riedelianum	0,84
Pau-Roxo (Guarabu, Roxinho)	Peltogyne paniculata	1,10
Peroba-do-Campo (Ipê-Peroba)	Paratecoma peroba	0,73
Peroba-Rosa (Amargoso)	Aspidosperma polyneuron	0,77
Pequiá (Grão-de-Cavalo, Pequi)	Caryocar villosum	0,78
Pinheiro-do-Paraná	Araucaria angustifolia	0,55
Pinus (Caribbean, Hondurensis)	Pinus caribaea (America Latina)	0,55
Pinus (Slash)	Pinus elliottii	0,45
Pinus (Sugar Pine)	Pinus lambertiana	0,36
Pinus (Ocote pine)	Pinus oocarpa	0,50
Pinus Patula	Pinus patula	0,45
Pinus Ponderosa	Pinus ponderosa	0,40
Pinus (Monterey)	Pinus radiata	0,43
Pinus (Loblolly, Yellow)	Pinus taeda	0,45
Quaruba (Maubarana)	Vochysia maxima	0,52
Quarubarana (Cambará, Cedrinho)	Erismia uncinatum	0,57
Sapelli (Mogno-Africano)	Entandrophragma cylindricum	0,65
Sucupira (Cutiúba)	Bowdichia nitida	0,90
Sumaúma (Paineira)	Ceiba pentandra	0,37
Tapiá (Tanaeiro)	Alchornea triplinervia	0,44
Tatajuba (Garrote, Pente-de-Macaco)	Bagassa guianensis	0,80
Tauari (Embirema)	Couratari oblongifolia	0,62
Taxi-Branco (Carvoeiro)	Sclerolobium paniculatum	0,65
Teca (Teak)	Tectona grandis	0,55
Vinhático (Oiteira)	Plathymentia reticulata	0,60
Virola (Ucuúba-Branca, Banak)	Virola surinamensis	0,45

Umidade de Equilíbrio da Madeira em algumas localidades

Brasil : 11% a 15% - Regra geral: 12%

Eua e Canadá : 08% a 12% - Regra geral: 10%

Europa : 06% a 12% - Regra geral: 08%

América do Sul : 10% a 12% - Regra geral: 10%

América Central : 10% a 15% - Regra geral: 12%

África e Ásia : 06% a 15% - Regra geral: 10%

Oceânia : 08% a 15% - Regra geral: 10%

Cidade	Média Anual	Média Mínima	Média Máxima
Belém	18%	16%	20%
Belo Horizonte	14%	11%	16%
Brasília	12,2	8,7	15,8
Curitiba	16%	15%	18%
Fortaleza	15%	13%	17%
Goiânia	13%	9%	17%
Manaus	17%	15%	19%
Piracicaba	13%	11%	15%
Porto Alegre	15%	12%	19%
Recife	15%	12%	17%
Rio da Janeiro	15%	14%	17%
Salvador	16%	15%	16%
São Paulo	15%	14%	17%
New York	10%	7%	13%
Madison	8%	6%	10%
New Orleans	13%	12,5%	13,5%
São Francisco	12%	10%	13%
Boston	10%	7%	13%
Salt Lake City	5%	4%	7%

Determinação da Umidade Relativa do Ar e Umidade de Equilíbrio

		TEMPERATURA DO BULBO SECO (°C)																
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
DIFERENÇA DA TEMPERATURA (BULBO SECO - BULBO ÚMIDO)	1	92,8 21,4	93,3 21,5	93,8 21,5	94,2 21,3	94,5 21,1	94,7 20,9	95,0 20,5	95,2 20,2	95,4 19,8	95,5 19,4	95,7 18,9	95,8 18,5	95,9 18,0	96,1 17,5	96,2 17,0	96,3 16,5	96,4 16,0
	2	85,8 18,0	86,9 18,2	87,8 18,2	88,6 18,2	89,2 18,1	89,7 17,9	90,1 17,7	90,5 17,4	90,9 17,1	91,2 16,7	91,5 16,3	91,8 16,0	92,0 15,6	92,2 15,2	92,5 14,7	92,7 14,3	92,9 13,9
	3	79,2 15,5	80,8 15,7	82,1 15,9	83,2 15,9	84,1 15,8	84,8 15,7	85,5 15,5	86,1 15,3	86,6 15,0	87,0 14,7	87,5 14,4	87,9 14,1	88,2 13,7	88,6 13,4	88,9 13,0	89,2 12,6	89,5 12,3
	4	72,7 13,6	74,9 13,9	76,6 14,0	78,0 14,1	79,2 14,1	80,2 14,0	81,0 13,8	81,8 13,7	82,4 13,4	83,0 13,2	83,6 12,9	84,1 12,6	84,6 12,3	85,0 12,0	85,4 11,7	85,8 11,3	86,2 11,0
	5	66,6 12,0	69,2 12,4	71,4 12,6	73,1 12,7	74,5 12,7	75,7 12,6	76,7 12,5	77,6 12,4	78,4 12,2	79,2 11,9	79,8 11,7	80,5 11,4	81,0 11,2	81,6 10,9	82,1 10,6	82,5 10,3	83,0 10,0
	6	60,7 10,8	63,8 11,2	66,3 11,4	68,3 11,5	70,0 11,6	71,4 11,5	72,6 11,4	73,7 11,3	74,6 11,1	75,5 10,9	76,2 10,7	76,9 10,5	77,6 10,2	78,2 10,0	78,8 9,7	79,4 9,4	79,9 9,1
	7	55,0 9,7	58,6 10,1	61,5 10,4	63,8 10,5	65,7 10,6	67,3 10,6	68,7 10,5	69,9 10,4	70,9 10,2	71,9 10,1	72,8 9,9	73,6 9,6	74,3 9,4	75,0 9,2	75,7 8,9	76,3 8,7	76,9 8,4
	8	49,5 8,8	53,6 9,2	56,8 9,5	59,4 9,7	61,5 9,8	63,3 9,8	64,8 9,7	66,2 9,6	67,4 9,5	68,4 9,3	69,4 9,1	70,3 9,0	71,1 8,7	71,9 8,5	72,6 8,3	73,3 8,1	74,0 7,8
	9	44,2 8,0	48,8 8,4	52,3 8,8	55,2 9,0	57,5 9,1	59,5 9,1	61,2 9,0	62,7 9,0	64,0 8,8	65,1 8,7	66,2 8,5	67,2 8,4	68,1 8,2	68,9 8,0	69,7 7,7	70,5 7,5	71,2 7,3
	10	39,1 7,2	44,1 7,7	48,0 8,1	51,2 8,3	53,7 8,4	55,9 8,5	57,7 8,5	59,3 8,4	60,7 8,3	61,9 8,2	63,1 8,0	64,1 7,8	65,1 7,6	66,0 7,5	66,9 7,3	67,7 7,0	68,4 6,8
	11	34,3 6,5	39,7 7,1	43,9 7,5	47,3 7,7	50,1 7,9	52,4 7,9	54,3 7,9	56,0 7,9	57,5 7,8	58,9 7,7	60,1 7,5	61,2 7,4	62,2 7,2	63,2 7,0	64,1 6,8	65,0 6,6	65,8 6,4
	12	29,6 5,8	35,4 6,5	40,0 6,9	43,6 7,2	46,5 7,4	49,0 7,4	51,1 7,5	52,9 7,4	54,5 7,3	55,9 7,2	57,2 7,1	58,4 7,0	59,5 6,8	60,5 6,6	61,5 6,4	62,4 6,3	63,3 6,1
	13	25,0 5,2	31,3 5,9	36,2 6,4	40,0 6,7	43,2 6,9	45,8 7,0	48,0 7,0	49,9 7,0	51,6 6,9	53,1 6,8	54,4 6,7	55,7 6,6	56,8 6,4	57,9 6,3	58,9 6,1	59,9 5,9	60,8 5,7
	14	20,6 4,5	27,3 5,4	32,5 5,9	36,6 6,3	39,9 6,5	42,7 6,6	45,0 6,6	47,0 6,6	48,8 6,6	50,3 6,5	51,8 6,4	53,1 6,2	54,3 6,1	55,4 6,0	56,5 5,8	57,5 5,6	58,4 5,4
	15	16,4 3,8	23,5 4,8	29,0 5,4	33,3 5,8	36,8 6,1	39,7 6,2	42,2 6,3	44,3 6,3	46,1 6,2	47,7 6,2	49,2 6,1	50,6 5,9	51,8 5,8	53,0 5,7	54,1 5,5	55,1 5,3	56,1 5,2
	16	12,4 3,1	19,8 4,3	25,6 5,0	30,2 5,4	33,8 5,7	36,9 5,9	39,4 5,9	41,6 5,9	43,5 5,9	45,2 5,9	46,7 5,8	48,1 5,7	49,4 5,5	50,6 5,4	51,8 5,2	52,8 5,1	53,9 4,9
	17	8,4 2,3	16,3 3,7	22,4 4,5	27,1 5,0	31,0 5,3	34,1 5,5	36,8 5,6	39,0 5,6	41,0 5,6	42,8 5,6	44,4 5,5	45,8 5,4	47,1 5,3	48,4 5,1	49,5 5,0	50,6 4,9	51,7 4,7
	18	- -	12,9 3,1	19,3 4,1	24,2 4,6	28,2 5,0	31,5 5,2	34,3 5,3	36,6 5,4	38,6 5,4	40,4 5,3	42,1 5,2	43,6 5,2	44,9 5,0	46,2 4,9	47,4 4,8	48,5 4,6	49,6 4,5
	19	- -	9,6 2,5	16,3 3,6	21,4 4,3	25,6 4,7	29,0 4,9	31,8 5,0	34,3 5,1	36,4 5,1	38,2 5,1	39,9 5,0	41,4 4,9	42,8 4,8	44,1 4,7	45,3 4,6	46,5 4,4	47,6 4,3
	20	- -	- -	13,4 3,1	18,8 3,9	23,1 4,3	26,6 4,6	29,5 4,8	32,0 4,8	34,2 4,9	36,1 4,8	37,8 4,8	39,3 4,7	40,7 4,6	42,1 4,5	43,3 4,4	44,5 4,3	45,6 4,1
	21	- -	- -	10,6 2,6	16,2 3,5	20,6 4,0	24,3 4,3	27,3 4,5	29,8 4,6	32,0 4,6	34,0 4,6	35,7 4,6	37,3 4,5	38,8 4,4	40,1 4,3	41,4 4,2	42,6 4,1	43,8 4,0
	22	- -	- -	7,9 2,1	13,7 3,1	18,3 3,7	22,0 4,0	25,1 4,2	27,8 4,4	30,0 4,4	32,0 4,4	33,8 4,4	35,4 4,3	36,9 4,2	38,3 4,1	39,5 4,0	40,8 3,9	41,9 3,8
	23	- -	- -	- -	11,3 2,7	16,1 3,3	19,9 3,7	23,1 4,0	25,8 4,1	28,1 4,2	30,1 4,2	31,9 4,2	33,5 4,1	35,0 4,1	36,4 4,0	37,8 3,9	39,0 3,8	40,2 3,6
	24	- -	- -	- -	9,0 2,2	13,9 3,0	17,9 3,5	21,1 3,7	23,9 3,9	26,2 4,0	28,3 4,0	30,1 4,0	31,8 4,0	33,3 3,9	34,7 3,8	36,0 3,7	37,3 3,6	38,5 3,5
	25	- -	- -	- -	- -	11,8 2,7	15,9 3,2	19,2 3,5	22,0 3,7	24,4 3,8	26,5 3,8	28,4 3,8	30,1 3,8	31,6 3,7	33,0 3,7	34,4 3,6	35,6 3,5	36,8 3,4

92,8 = Umidade Relativa do Ar

21,4 = Umidade de Equilíbrio

Termo de Garantia

EMPRESA: _____

END.: _____

APARELHO: DUC 2050 L N.º: _____

A **Digisystem Indústria de Sistemas Eletrônicos Ltda.** garante o aparelho para o usuário acima identificado pelo período de 01 (um) ano a partir desta data, contra defeitos de fabricação, componentes e/ou montagem.

Certificamos que este aparelho foi inspecionado, considerado em perfeito estado de funcionamento e isento de qualquer defeito de fabricação.

A garantia não abrange as pilhas AA, o desgaste da carcaça e estojo, perfurações no condutor elétrico do cabo sensor, mesmo que involuntariamente, sendo suprimida havendo uso inadequado do aparelho, adulteração dos componentes ou má fé.

A garantia abrange a substituição de qualquer componente defeituoso, sendo prestada em nossos laboratórios, com as despesas e riscos de frete correndo por conta do usuário.

CURITIBA, _____ de _____ de _____

Antonio Adelson Tamanini
Responsável Técnico Crea-PR Nº 126597D
Registro Nacional Nº 1711166278

ANOTAÇÕES