|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Combustíveis** | **Poder Calorífico Inferior (PCI) [1]** | | | | |  | **Poder Calorífico Superior (PCS) [1]** | | | | **Densidade** | | |
| **Gasosos @ 0 C and 1 atm** | **Btu/ft3 [2]** | **Btu/lb [3]** | **MJ/kg [4]** | **kWh/kg** | **kcal/kg** | **Btu/ft3 [2]** | **Btu/lb [3]** | **MJ/kg [4]** | **kWh/kg** | **kcal/kg** | **g/ft3** | **g/m3** |  |
| Gás Natural | 983 | 20.267 | 47 | 13 | 11.259 | 1.089 | 22.453 | 52 | 15 | 12.474 | 22 | 777 |  |
| Hidrogênio | 290 | 51.682 | 120 | 33 | 28.712 | 343 | 61.127 | 142 | 39 | 33.959 | 3 | 90 |  |
| Gás Refinaria | 1.458 | 20.163 | 47 | 13 | 11.201 | 1.584 | 21.905 | 51 | 14 | 12.169 | 33 | 1.158 |  |
| **Líquidos** | **Btu/gal [2]** | **Btu/lb [3]** | **MJ/kg [4]** | **kWh/kg** | **kcal/kg** | **Btu/gal [2]** | **Btu/lb [3]** | **MJ/kg [4]** | **kWh/kg** | **kcal/kg** | **g/gal** | **g/cm3** | **g/l** |
| Petróleo Cru | 129.670 | 18.352 | 43 | 12 | 10.195 | 138.350 | 19.580 | 46 | 13 | 10.878 | 3.205 | 0,847 | 847 |
| Gasolina | 116.090 | 18.679 | 43 | 12 | 10.377 | 124.340 | 20.007 | 47 | 13 | 11.115 | 2.819 | 0,745 | 745 |
| Gasolina reform. baixo enxofre | 113.602 | 18.211 | 42 | 12 | 10.117 | 121.848 | 19.533 | 45 | 13 | 10.851 | 2.830 | 0,747 | 747 |
| CA reform. gasolina | 113.927 | 18.272 | 42 | 12 | 10.151 | 122.174 | 19.595 | 46 | 13 | 10.886 | 2.828 | 0,747 | 747 |
| Diesel | 128.450 | 18.397 | 43 | 12 | 10.221 | 137.380 | 19.676 | 46 | 13 | 10.931 | 3.167 | 0,837 | 837 |
| Diesel baixo enxofre | 129.488 | 18.320 | 43 | 12 | 10.178 | 138.490 | 19.594 | 46 | 13 | 10.885 | 3.206 | 0,847 | 847 |
| Nafta de petróleo | 116.920 | 19.320 | 45 | 12 | 10.733 | 125.080 | 20.669 | 48 | 13 | 11.482 | 2.745 | 0,725 | 725 |
| NG-base FT nafta | 111.520 | 19.081 | 44 | 12 | 10.601 | 119.740 | 20.488 | 48 | 13 | 11.382 | 2.651 | 0,700 | 700 |
| Óleo Residual | 140.353 | 16.968 | 39 | 11 | 9.426 | 150.110 | 18.147 | 42 | 12 | 10.082 | 3.752 | 0,991 | 991 |
| Metanol | 57.250 | 8.639 | 20 | 6 | 4.799 | 65.200 | 9.838 | 23 | 6 | 5.466 | 3.006 | 0,794 | 794 |
| Etanol | 76.330 | 11.587 | 27 | 7 | 6.437 | 84.530 | 12.832 | 30 | 8 | 7.129 | 2.988 | 0,789 | 789 |
| Butanol | 99.837 | 14.775 | 34 | 10 | 8.208 | 108.458 | 16.051 | 37 | 10 | 8.917 | 3.065 | 0,810 | 810 |
| Acetona | 83.127 | 12.721 | 30 | 8 | 7.067 | 89.511 | 13.698 | 32 | 9 | 7.610 | 2.964 | 0,783 | 783 |
| E-Diesel Additives | 116.090 | 18.679 | 43 | 12 | 10.377 | 124.340 | 20.007 | 47 | 13 | 11.115 | 2.819 | 0,745 | 745 |
| Gas Líq. Petrol - LPG | 84.950 | 20.038 | 47 | 13 | 11.132 | 91.410 | 21.561 | 50 | 14 | 11.979 | 1.923 | 0,508 | 508 |
| Gás Nat Líq. - (LNG) | 74.720 | 20.908 | 49 | 14 | 11.616 | 84.820 | 23.734 | 55 | 15 | 13.186 | 1.621 | 0,428 | 428 |
| Dimetil éter (DME) | 68.930 | 12.417 | 29 | 8 | 6.898 | 75.610 | 13.620 | 32 | 9 | 7.567 | 2.518 | 0,665 | 665 |
| Dimetoxy metano (DMM) | 72.200 | 10.061 | 23 | 7 | 5.590 | 79.197 | 11.036 | 26 | 7 | 6.131 | 3.255 | 0,860 | 860 |
| Ester Metílico - BD biodiesel | 119.550 | 16.134 | 38 | 10 | 8.963 | 127.960 | 17.269 | 40 | 11 | 9.594 | 3.361 | 0,888 | 888 |
| Fischer-Tropsch diesel (FTD) | 123.670 | 18.593 | 43 | 12 | 10.329 | 130.030 | 19.549 | 45 | 13 | 10.861 | 3.017 | 0,797 | 797 |
| Diesel Renovável (Super Cetano) | 117.059 | 18.729 | 44 | 12 | 10.405 | 125.294 | 20.047 | 47 | 13 | 11.137 | 2.835 | 0,749 | 749 |
| Diesel Renovável II (UOP-HDO) | 122.887 | 18.908 | 44 | 12 | 10.504 | 130.817 | 20.128 | 47 | 13 | 11.182 | 2.948 | 0,779 | 779 |
| Gasolina Renovável | 115.983 | 18.590 | 43 | 12 | 10.328 | 124.230 | 19.911 | 46 | 13 | 11.062 | 2.830 | 0,748 | 748 |
| Hidrogênio Líquido | 30.500 | 51.621 | 120 | 33 | 28.678 | 36.020 | 60.964 | 142 | 39 | 33.869 | 268 | 0,071 | 71 |
| Metil terciário butil éter (MTBE) | 93.540 | 15.094 | 35 | 10 | 8.385 | 101.130 | 16.319 | 38 | 11 | 9.066 | 2.811 | 0,743 | 743 |
| Etil terciário butil éter (ETBE) | 96.720 | 15.613 | 36 | 10 | 8.674 | 104.530 | 16.873 | 39 | 11 | 9.374 | 2.810 | 0,742 | 742 |
| Terciário amil metil éter (TAME) | 100.480 | 15.646 | 36 | 10 | 8.692 | 108.570 | 16.906 | 39 | 11 | 9.392 | 2.913 | 0,770 | 770 |
| Butano | 94.970 | 19.466 | 45 | 13 | 10.814 | 103.220 | 21.157 | 49 | 14 | 11.754 | 2.213 | 0,585 | 585 |
| Isobutano | 90.060 | 19.287 | 45 | 12 | 10.715 | 98.560 | 21.108 | 49 | 14 | 11.726 | 2.118 | 0,560 | 560 |
| Isobutileno | 95.720 | 19.271 | 45 | 12 | 10.706 | 103.010 | 20.739 | 48 | 13 | 11.521 | 2.253 | 0,595 | 595 |
| Propano | 84.250 | 19.904 | 46 | 13 | 11.057 | 91.420 | 21.597 | 50 | 14 | 11.999 | 1.920 | 0,507 | 507 |
| Solid Fuels | Btu/ton [2] | Btu/lb [5] | MJ/kg [4] | kWh/kg | kcal/kg | Btu/ton [2] | Btu/lb [5] | MJ/kg [4] | kWh/kg | kcal/kg |  |  |  |
| Carvão seco [6] | 19.546.300 | 9.773 | 23 | 6 | 5.429 | 20.608.570 | 10.304 | 24 | 7 | 5.725 |  |  |  |
| Carvão betuminoso seco [7] | 22.460.600 | 11.230 | 26 | 7 | 6.239 | 23.445.900 | 11.723 | 27 | 8 | 6.513 |  |  |  |
| Carvão coque seco | 24.600.497 | 12.300 | 29 | 8 | 6.833 | 25.679.670 | 12.840 | 30 | 8 | 7.133 |  |  |  |
| Arvores florestais secas | 16.811.000 | 8.406 | 20 | 5 | 4.670 | 17.703.170 | 8.852 | 21 | 6 | 4.918 |  |  |  |
| Biomassa Herbácea seca | 14.797.555 | 7.399 | 17 | 5 | 4.110 | 15.582.870 | 7.791 | 18 | 5 | 4.329 |  |  |  |
| Palha de milho seca | 14.075.990 | 7.038 | 16 | 5 | 3.910 | 14.974.460 | 7.487 | 17 | 5 | 4.160 |  |  |  |
| Resíduos florestais secos | 13.243.490 | 6.622 | 15 | 4 | 3.679 | 14.164.160 | 7.082 | 16 | 5 | 3.934 |  |  |  |
| Bagaço de cana | 12.947.318 | 6.474 | 15 | 4 | 3.596 | 14.062.678 | 7.031 | 16 | 5 | 3.906 |  |  |  |
| Coque de petróleo | 25.370.000 | 12.685 | 30 | 8 | 7.047 | 26.920.000 | 13.460 | 31 | 9 | 7.478 |  |  |  |
| (Notes) Notas [observações]: | | | | | | | | | | | | | |
| [1] O valor do poder calorífico inferior (também conhecido como poder calorífico líquido) de um combustível é definido como sendo a quantidade de calor liberada na combustão de uma quantidade especificada do combustível; inicialmente a 25°C e quando a temperatura dos produtos da combustão (após resfriamento) esta a 150°C, desprezando o calor latente de vaporização da água formada durante a reação.  The lower heating value (also known as net calorific value) of a fuel is defined as the amount of heat released by combusting a specified quantity (initially at 25°C) and returning the temperature of the combustion products to 150°C, which assumes the latent heat of vaporization of water in the reaction products is not recovered. | | | | | | | | | | | | | |
| O valor do poder calorífico superior (também conhecido como poder calorífico total) de um combustível é definido como sendo a quantidade de calor liberada na combustão de uma quantidade especificada do combustível; inicialmente a 25°C e após a combustão os produtos foram resfriados até a temperatura de 25 ° C, considerando o calor latente de vaporização da água nos produtos da combustão.  The higher heating value (also known as gross calorific value or gross energy) of a fuel is defined as the amount of heat released by a specified quantity (initially at 25°C) once it is combusted and the products have returned to a temperature of 25°C, which takes into account the latent heat of vaporization of water in the combustion products. | | | | | | | | | | | | | |
| [2] Btu = British thermal unit. (unidade inglesa de calor) | | | | | | | | | | | | | |
| [3] O poderes caloríficos para os combustíveis gasosos em unidades de massa Btu/lb, são determinados baseando-se nas unidades volumétricas Btu/ft3 considerando a densidade do combustível. Os poderes caloríficos dos combustíveis líquidos em unidades de massa Btu/lb são determinados baseando-se nas unidades volumétricas Btu/gal considerando a densidade do combustível.  The heating values for gaseous fuels in units of Btu/lb are calculated based on the heating values in units of Btu/ft3 and the corresponding fuel density values. The heating values for liquid fuels in units of Btu/lb are calculated based on heating values in units of Btu/gal and the corresponding fuel density values. | | | | | | | | | | | | | |
| [4] O poder calorífico em Mj/kg, são obtidos pela conversão dos valores em Btu/lb.  The heating values in units of MJ/kg, are converted from the heating values in units of Btu/lb. | | | | | | | | | | | | | |
| [5] Para os combustíveis sólidos os poderes caloríficos em Btu/lb são convertidos em Btu/ton.  For solid fuels, the heating values in units of Btu/lb are converted from the heating values in units of Btu/ton. | | | | | | | | | | | | | |
| [6] Características do carvão fornecidos por GREET, para a produção de eletricidade.  Coal characteristics assumed by GREET for electric power production. | | | | | | | | | | | | | |
| [7] Características de carvão assumida por GREET na produção de hidrogênio e de diesel pelo processo de Fischer-Tropsch.  Coal characteristics assumed by GREET for hydrogen and Fischer-Tropsch diesel production. | | | | | | | | | | | | | |

Curitiba, 18 de junho de 2014.

José Carlos Laurindo.