* 1. Energía primaria

La energía primaria se refiere a las fuentes de energía que se encuentran en su estado natural, es decir, sin haber sido sometidas a ninguna alteración física o química por parte de los seres humanos. Estas fuentes pueden obtenerse directamente de la naturaleza, como la energía hidráulica, solar, la leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción, como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, entre otros.

Las fuentes primarias de energía se dividen en dos categorías: a) las no renovables, que incluyen los combustibles fósiles y la energía nuclear; y b) las renovables, como la hidroenergía, la energía eólica, la energía solar, la biomasa, etc. Estas últimas son fuentes que se pueden regenerar naturalmente, lo que las convierte en opciones más sostenibles a largo plazo.

1.2.1 Suministro total de energía primaria en Brasil a lo largo de los años.

# Tablas 1.2.1. Suministro total de energía primaria en Brasil (ktep).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E. |  | | Productos Petrolíferos | |  | |
|  | Primaria Total | Carbón | | Gas Natural | |
|  | ktep | ktep | % | ktep | % | ktep | % |
| 1970 | 67176,64 | 2235,385458 | 3,33% | 25664,24714 | 38,20% | 180,0216012 | 0,27% |
| 1971 | 69391,70 | 2294,859929 | 3,31% | 27222,25123 | 39,23% | 279,1070191 | 0,40% |
| 1972 | 76197,42 | 2311,252949 | 3,03% | 32473,40753 | 42,62% | 312,9988716 | 0,41% |
| 1973 | 83252,49 | 2287,082382 | 2,75% | 38778,40893 | 46,58% | 358,0639155 | 0,43% |
| 1974 | 87620,68 | 2384,816624 | 2,72% | 41479,10021 | 47,34% | 544,4529617 | 0,62% |
| 1975 | 92426,32 | 2856,771684 | 3,09% | 45053,51512 | 48,75% | 605,7779334 | 0,66% |
| 1976 | 95862,67 | 3263,404068 | 3,40% | 47754,60284 | 49,82% | 675,4487464 | 0,70% |
| 1977 | 99707,33 | 3973,70525 | 3,99% | 49055,7593 | 49,20% | 810,5506136 | 0,81% |
| 1978 | 106543,83 | 4361,18482 | 4,09% | 54691,50094 | 51,33% | 981,735643 | 0,92% |
| 1979 | 112225,79 | 4808,252851 | 4,28% | 56915,65078 | 50,72% | 1029,500929 | 0,92% |
| 1980 | 114485,99 | 5225,065448 | 4,56% | 55627,43085 | 48,59% | 1157,675542 | 1,01% |
| 1981 | 113434,36 | 5389,209158 | 4,75% | 53991,18035 | 47,60% | 1106,962923 | 0,98% |
| 1982 | 115195,92 | 5623,825952 | 4,88% | 53537,41355 | 46,48% | 1484,608298 | 1,29% |
| 1983 | 120355,01 | 6297,885399 | 5,23% | 52131,08815 | 43,31% | 2021,546588 | 1,68% |
| 1984 | 131943,54 | 7859,184121 | 5,96% | 55555,42932 | 42,11% | 2550,797954 | 1,93% |
| 1985 | 137556,04 | 9353,149763 | 6,80% | 56022,73551 | 40,73% | 3124,245678 | 2,27% |
| 1986 | 140353,04 | 9532,402616 | 6,79% | 59686,51551 | 42,53% | 3655,862891 | 2,60% |
| 1987 | 146206,69 | 9571,997423 | 6,55% | 61103,19085 | 41,79% | 4135,511483 | 2,83% |
| 1988 | 145513,43 | 9500,937976 | 6,53% | 60984,62751 | 41,91% | 4295,513664 | 2,95% |
| 1989 | 146298,79 | 9370,555636 | 6,41% | 61329,2542 | 41,92% | 4517,319161 | 3,09% |
| 1990 | 151366,30 | 14017,85848 | 9,26% | 61173,66 | 40,41% | 4185,863386 | 2,77% |
| 1991 | 151856,13 | 15042,06692 | 9,91% | 59997,72849 | 39,51% | 4203,281881 | 2,77% |
| 1992 | 152076,62 | 14545,12155 | 9,56% | 61530,64392 | 40,46% | 4434,906755 | 2,92% |
| 1993 | 153688,82 | 14934,28851 | 9,72% | 62233,71816 | 40,49% | 4754,52387 | 3,09% |
| 1994 | 158702,65 | 15001,8929 | 9,45% | 63730,67293 | 40,16% | 4949,277457 | 3,12% |
| 1995 | 159039,72 | 15691,72092 | 9,87% | 64114,29366 | 40,31% | 5235,033944 | 3,29% |
| 1996 | 167473,20 | 16482,05942 | 9,84% | 69981,91459 | 41,79% | 5738,992283 | 3,43% |
| 1997 | 168001,24 | 11453,74573 | 6,82% | 74904,56587 | 44,59% | 6480,229279 | 3,86% |
| 1998 | 174279,22 | 11309,05931 | 6,49% | 80916,11349 | 46,43% | 6797,271388 | 3,90% |
| 1999 | 186708,23 | 17300,07164 | 9,27% | 81990,42476 | 43,91% | 7490,852052 | 4,01% |
| 2000 | 190440,89 | 18182,62595 | 9,55% | 82957,81094 | 43,56% | 9899,001519 | 5,20% |
| 2001 | 196377,84 | 17755,24937 | 9,04% | 85959,38452 | 43,77% | 12112,01348 | 6,17% |
| 2002 | 192824,56 | 11408,92153 | 5,92% | 85324,38554 | 44,25% | 13738,67682 | 7,12% |
| 2003 | 201098,77 | 11347,607 | 5,64% | 84915,84126 | 42,23% | 14782,73569 | 7,35% |
| 2004 | 213438,92 | 12723,34786 | 5,96% | 89008,45027 | 41,70% | 17821,91089 | 8,35% |
| 2005 | 218256,48 | 12565,83146 | 5,76% | 88865,88844 | 40,72% | 19315,38498 | 8,85% |
| 2006 | 225757,40 | 12504,10764 | 5,54% | 90944,34632 | 40,28% | 19749,4147 | 8,75% |
| 2007 | 237163,95 | 13325,67517 | 5,62% | 91545,47655 | 38,60% | 20483,46583 | 8,64% |
| 2008 | 248216,64 | 13449,46897 | 5,42% | 92786,16503 | 37,38% | 23936,31044 | 9,64% |
| 2009 | 239248,33 | 11367,86522 | 4,75% | 92399,14779 | 38,62% | 19852,00664 | 8,30% |
| 2010 | 255870,15 | 13243,52908 | 5,18% | 92710,32285 | 36,23% | 26258,17085 | 10,26% |
| 2011 | 255683,11 | 13879,77676 | 5,43% | 95478,81417 | 37,34% | 25131,87574 | 9,83% |
| 2012 | 267161,21 | 13940,11724 | 5,22% | 101272,5123 | 37,91% | 29816,5295 | 11,16% |
| 2013 | 281844,83 | 15120,75358 | 5,36% | 107825,8271 | 38,26% | 35013,38547 | 12,42% |
| 2014 | 290097,26 | 16292,1569 | 5,62% | 110415,0647 | 38,06% | 39013,71696 | 13,45% |
| 2015 | 285245,57 | 16006,70443 | 5,61% | 104551,9836 | 36,65% | 39028,89736 | 13,68% |
| 2016 | 274376,32 | 15134,5543 | 5,52% | 95524,29283 | 34,82% | 35480,42567 | 12,93% |
| 2017 | 274146,24 | 15767,79911 | 5,75% | 91129,58752 | 33,24% | 37844,16013 | 13,80% |
| 2018 | 275990,97 | 15477,67958 | 5,61% | 89172,6632 | 32,31% | 35816,07094 | 12,98% |
| 2019 | 279155,36 | 14574,73161 | 5,22% | 89323,43267 | 32,00% | 35820,42201 | 12,83% |
| 2020 | 280163,49 | 12947,4236 | 4,62% | 93289,81932 | 33,30% | 30121,20307 | 10,75% |
| 2021 | 284094,68 | 15917,20896 | 5,60% | 93340,78395 | 32,86% | 36350,92151 | 12,80% |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | Otras energías primarias | |  | |  | |
|  | Renovables | | Nuclear | | Caña de azúcar y productos | |
|  | ktep | % | ktep | % | ktep | % | ktep | % |
| 1970 | 35273,04944 | 52,51% | 223,2406745 | 0,33% | 0 | 0,00% | 3600,695077 | 5,36% |
| 1971 | 35520,84833 | 51,19% | 232,8196286 | 0,34% | 0 | 0,00% | 3841,8134 | 5,54% |
| 1972 | 36499,95006 | 47,90% | 301,4285676 | 0,40% | 0 | 0,00% | 4298,386319 | 5,64% |
| 1973 | 36873,94474 | 44,29% | 310,5817117 | 0,37% | 0 | 0,00% | 4644,407143 | 5,58% |
| 1974 | 38244,77789 | 43,65% | 348,889193 | 0,40% | 0 | 0,00% | 4618,645021 | 5,27% |
| 1975 | 39368,13782 | 42,59% | 362,614081 | 0,39% | 0 | 0,00% | 4179,506883 | 4,52% |
| 1976 | 39009,56588 | 40,69% | 411,6380821 | 0,43% | 0 | 0,00% | 4748,012918 | 4,95% |
| 1977 | 38858,18998 | 38,97% | 470,3929465 | 0,47% | 0 | 0,00% | 6538,734627 | 6,56% |
| 1978 | 38626,88758 | 36,25% | 560,5844625 | 0,53% | 0 | 0,00% | 7321,936305 | 6,87% |
| 1979 | 40396,53371 | 36,00% | 821,7175997 | 0,73% | 0 | 0,00% | 8254,129696 | 7,35% |
| 1980 | 42164,91822 | 36,83% | 1009,941431 | 0,88% | 0 | 0,00% | 9300,955368 | 8,12% |
| 1981 | 41656,23954 | 36,72% | 1094,358906 | 0,96% | 0 | 0,00% | 10196,4073 | 8,99% |
| 1982 | 41241,3183 | 35,80% | 1168,809903 | 1,01% | -0,019219688 | 0,00% | 12139,96699 | 10,54% |
| 1983 | 43254,99949 | 35,94% | 1194,25977 | 0,99% | 0 | 0,00% | 15455,22819 | 12,84% |
| 1984 | 47660,82421 | 36,12% | 1425,180881 | 1,08% | 99,20453774 | 0,08% | 16792,91777 | 12,73% |
| 1985 | 48259,05852 | 35,08% | 1583,092598 | 1,15% | 106,0462317 | 0,08% | 19107,71613 | 13,89% |
| 1986 | 48447,73566 | 34,52% | 1769,691931 | 1,26% | 4,276057797 | 0,00% | 17256,55139 | 12,30% |
| 1987 | 48732,03868 | 33,33% | 1861,581909 | 1,27% | 30,77050668 | 0,02% | 20771,59942 | 14,21% |
| 1988 | 49680,32585 | 34,14% | 2001,773427 | 1,38% | 18,7462404 | 0,01% | 19031,50206 | 13,08% |
| 1989 | 50549,44094 | 34,55% | 1997,723056 | 1,37% | 54,70788473 | 0,04% | 18479,79084 | 12,63% |
| 1990 | 51342,47083 | 33,92% | 2126,358428 | 1,40% | 68,80875028 | 0,05% | 18451,27589 | 12,19% |
| 1991 | 50134,7989 | 33,01% | 2338,318044 | 1,54% | 46,77089704 | 0,03% | 20093,16689 | 13,23% |
| 1992 | 48716,77804 | 32,03% | 2745,349484 | 1,81% | 39,97760221 | 0,03% | 20063,83877 | 13,19% |
| 1993 | 49387,97832 | 32,14% | 2984,489921 | 1,94% | 16,17978913 | 0,01% | 19377,64106 | 12,61% |
| 1994 | 50108,55326 | 31,57% | 3004,308356 | 1,89% | 2,576178408 | 0,00% | 21905,36697 | 13,80% |
| 1995 | 49194,09434 | 30,93% | 2923,406121 | 1,84% | 102,9197972 | 0,06% | 21778,251 | 13,69% |
| 1996 | 48694,76768 | 29,08% | 3087,959085 | 1,84% | 90,14940676 | 0,05% | 23397,35822 | 13,97% |
| 1997 | 45818,62499 | 27,27% | 3283,454568 | 1,95% | 121,5566946 | 0,07% | 25939,06622 | 15,44% |
| 1998 | 46486,76783 | 26,67% | 3448,104298 | 1,98% | 166,6866826 | 0,10% | 25155,21509 | 14,43% |
| 1999 | 51222,35537 | 27,43% | 3969,543585 | 2,13% | 159,7169465 | 0,09% | 24575,26215 | 13,16% |
| 2000 | 53294,47694 | 27,98% | 4438,589085 | 2,33% | 1773,793624 | 0,93% | 19894,59656 | 10,45% |
| 2001 | 49424,81673 | 25,17% | 4630,866877 | 2,36% | 3695,403383 | 1,88% | 22800,10548 | 11,61% |
| 2002 | 48421,93252 | 25,11% | 5049,93913 | 2,62% | 3608,930943 | 1,87% | 25271,77555 | 13,11% |
| 2003 | 52503,32197 | 26,11% | 5764,27171 | 2,87% | 3436,725146 | 1,71% | 28348,26585 | 14,10% |
| 2004 | 55628,01308 | 26,06% | 5859,911947 | 2,75% | 3030,230774 | 1,42% | 29367,054 | 13,76% |
| 2005 | 57257,71084 | 26,23% | 6415,649518 | 2,94% | 2482,012042 | 1,14% | 31354,00195 | 14,37% |
| 2006 | 58348,04008 | 25,85% | 5462,974778 | 2,42% | 3581,880591 | 1,59% | 35166,6355 | 15,58% |
| 2007 | 60632,90706 | 25,57% | 7466,438941 | 3,15% | 3213,031463 | 1,35% | 40496,95464 | 17,08% |
| 2008 | 60857,13946 | 24,52% | 8485,528237 | 3,42% | 3640,711412 | 1,47% | 45061,31921 | 18,15% |
| 2009 | 58089,99948 | 24,28% | 9344,729095 | 3,91% | 3376,67262 | 1,41% | 44817,91019 | 18,73% |
| 2010 | 60529,79629 | 23,66% | 10449,89946 | 4,08% | 3779,696515 | 1,48% | 48898,73054 | 19,11% |
| 2011 | 62677,44712 | 24,51% | 11123,16178 | 4,35% | 4080,928161 | 1,60% | 43311,11107 | 16,94% |
| 2012 | 61377,02267 | 22,97% | 11415,50017 | 4,27% | 4179,70411 | 1,56% | 45159,82525 | 16,90% |
| 2013 | 58181,05601 | 20,64% | 12324,71179 | 4,37% | 4026,282721 | 1,43% | 49352,81315 | 17,51% |
| 2014 | 56899,72754 | 19,61% | 14190,20243 | 4,89% | 4007,720398 | 1,38% | 49278,66806 | 16,99% |
| 2015 | 55309,75773 | 19,39% | 16036,2043 | 5,62% | 3839,809354 | 1,35% | 50472,21726 | 17,69% |
| 2016 | 55714,85671 | 20,31% | 17681,34749 | 6,44% | 4134,343976 | 1,51% | 50706,49525 | 18,48% |
| 2017 | 56181,78705 | 20,49% | 19348,92252 | 7,06% | 4101,72985 | 1,50% | 49772,25388 | 18,16% |
| 2018 | 58816,2422 | 21,31% | 21680,22937 | 7,86% | 4084,709821 | 1,48% | 50943,36994 | 18,46% |
| 2019 | 59793,99599 | 21,42% | 22528,23966 | 8,07% | 4203,26923 | 1,51% | 52911,26679 | 18,95% |
| 2020 | 59650,8281 | 21,29% | 24838,27639 | 8,87% | 3665,67408 | 1,31% | 55650,26144 | 19,86% |
| 2021 | 57142,96341 | 20,11% | 28037,31631 | 9,87% | 3835,74802 | 1,35% | 49469,74218 | 17,41% |

**Figura 1.2. Cantidad total de energía primaria en Brasil por años.**

A lo largo del tiempo, Brasil ha mostrado una diversificación en sus fuentes de energía primaria. En la década de 1970, el país dependía en gran medida de la quema de leña, así como del petróleo y sus derivados. Con el paso de los años, se ha producido un cambio significativo en la matriz energética, incorporando fuentes como el gas natural, las hidroenergía y el carbón.

Uno de los aspectos más destacados es el decrecimiento progresivo de las energías renovables en el suministro energético de Brasil. Estas fuentes han reducido su participación a lo largo del tiempo.

A pesar de la diversificación, el uso del carbón ha disminuido en términos de participación en el suministro total.

Aunque se ha observado una diversificación en las fuentes de energía, el petróleo y sus derivados, así como el gas natural, siguen siendo componentes fundamentales en la matriz energética de Brasil. Ambos siguen representando una parte significativa del suministro total.

La energía nuclear y otras fuentes no especificadas de energía primaria también tienen una presencia notable en la tabla. Sin embargo, su participación en el suministro total sigue siendo relativamente baja.

En general, se observa un crecimiento constante en el suministro total de energías primarias en Brasil a lo largo de los años. Esto puede ser atribuido al crecimiento económico y al aumento de la demanda energética en el país. Se muestra una evolución positiva hacia una mayor diversificación de fuentes de energía y una mayor incorporación de energías renovables en el suministro energético de Brasil. Sin embargo, sigue siendo importante que el país continúe desarrollando y adoptando políticas y tecnologías que promuevan la sostenibilidad y la reducción de emisiones para enfrentar los desafíos asociados con el cambio climático y la seguridad energética.

**Figura 1.3. Distribución de energía primaria en Brasil (1970-2021)**

A lo largo de los años, el suministro total de energía primaria en Brasil ha experimentado un aumento constante. Esto es un indicativo del crecimiento económico y el aumento de la demanda de energía en el país.

La categoría de transformación ha aumentado considerablemente con el tiempo, lo que sugiere un mayor énfasis en la generación y transformación de energía para satisfacer las necesidades energéticas del país.

El consumo también ha aumentado, pero no de manera tan pronunciada como el suministro total. Esto puede indicar mejoras en la eficiencia energética y la adopción de tecnologías más limpias.

El excedente muestra una tendencia positiva, lo que significa que ha habido un aumento en la cantidad de energía primaria disponible después de satisfacer todas las demandas de consumo y transformación. Esto podría ser un indicador de la capacidad de Brasil para exportar energía o almacenarla para futuros usos.

**Figura 1.4. Desglose del consumo de energía primaria en Brasil (1970-2021)**

Podemos observar cómo el consumo de energía primaria ha evolucionado a lo largo de los años en Brasil. Algunas fuentes de energía, como el Gas Natural, han experimentado un aumento significativo en su consumo a lo largo del tiempo, mientras que otras, como el Carbón, han mostrado variaciones en su consumo.

La tabla muestra cómo la proporción de consumo de diferentes fuentes de energía ha cambiado con el tiempo. Por ejemplo, podemos ver que la Leña fue fuente importante de energía en el pasado, pero su participación ha disminuido a lo largo de los años, mientras que otras fuentes, como el Gas Natural, han ganado importancia.

El aumento en el consumo de Gas Natural puede estar relacionado con su mayor disponibilidad y ventajas ambientales en comparación con otras fuentes más contaminantes.

**Figura 1.5. Desglose del consumo de energía secundaria en Brasil (1970-2021)**

El desglose del consumo de energía secundaria en Brasil desde 1970 hasta 2021 muestra cómo se han distribuido diferentes fuentes de energía secundaria a lo largo del tiempo. Algunos aspectos destacados son:

* Electricidad: El consumo de electricidad ha experimentado un crecimiento significativo a lo largo de los años. Este aumento puede atribuirse al desarrollo económico y a la creciente demanda de energía eléctrica en diversos sectores como el industrial, comercial y residencial.
* Gasolina/Alcohol: El consumo de gasolina y alcohol ha variado a lo largo de las décadas, mostrando cambios en la preferencia por diferentes combustibles para el transporte. Esto puede estar relacionado con las fluctuaciones en los precios del petróleo y las políticas energéticas implementadas por el gobierno.
* Diesel Oil: El consumo de diésel ha aumentado de manera constante, lo que refleja un mayor uso de vehículos y maquinaria pesada en actividades comerciales e industriales.
* LPG (Gas Licuado de Petróleo): El consumo de LPG ha crecido en general, lo que podría estar relacionado con el aumento del uso de este combustible en el sector residencial y comercial, principalmente para calefacción y cocina.
* Carbón Vegetal: El consumo de carbón vegetal ha disminuido considerablemente con el tiempo, lo que sugiere una menor dependencia de esta fuente de energía en favor de fuentes más limpias y sostenibles.
* Gases y Fuel Oil: El consumo de gases y fuel oil ha fluctuado en diferentes períodos, lo que podría estar influenciado por cambios en la producción industrial y las políticas energéticas.

En general, la distribución del consumo de energía secundaria en Brasil ha cambiado a lo largo de los años, con un aumento significativo en la demanda de electricidad y una variación en el consumo de diferentes tipos de combustibles.