

A densidade de CoRoT-Exo-3b

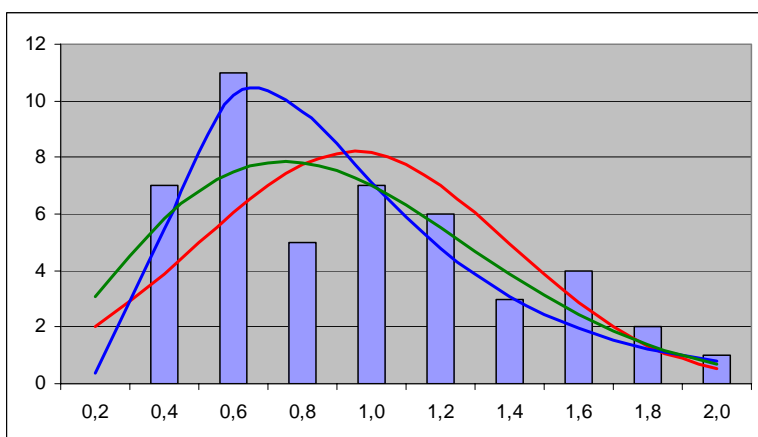
Por Hindenburg Melão Jr.
<http://www.sigmasociety.com>

Em 6 de outubro foi anunciada a descoberta de um objeto com algumas características planetárias e outras estelares, situado a cerca de 2.200 anos-luz, que tem causado polêmicas entre astrônomos. O objeto recebeu o nome de CoRoT-Exo-3b e os astrônomos estão com dificuldades para explicar algumas propriedades desse astro. Neste artigo, pretendo mostrar uma solução mais apropriada para calcular as propriedades físicas do referido astro, por meio do qual se consegue evitar as disparidades que resultaram dos procedimentos tradicionais.

Os resultados publicados até o momento sugerem que CoRoT-Exo-3b teria cerca de 21,66 vezes a massa de Júpiter e densidade de $26,40 \text{ g/cm}^3$ ($\sigma = 3,64 \text{ g/cm}^3$). Seu diâmetro athermal médio é aproximadamente 1,0285 vezes o de Júpiter ou 1,0057 vezes o diâmetro equatorial de Júpiter. Esta densidade implica vários problemas de difícil explicação. O primeiro é a constituição desse planeta. Os elementos mais densos conhecidos são Ôsmio, Platina e Irídio, com cerca de 22 g/cm^3 . Se o planeta fosse constituído por uma substância com densidade 26 g/cm^3 , mesmo sob altíssima pressão, seria algo desconhecido até o momento, já que entre a densidade do irídio ($22,65 \text{ g/cm}^3$) e a densidade de uma anã-branca típica (cerca de $1.000.000 \text{ g/cm}^3$) não há substâncias típicas com densidades intermediárias entre estes dois valores, embora possam surgir em situações atípicas ou degeneradas, como no núcleo do Sol, que chega a 150 g/cm^3 , o que se torna possível devido à intensa pressão e ao estado caótico do plasma no interior das estrelas. Mas num planeta essa densidade seria muito difícil de explicar.

Embora a densidade do irídio esteja dentro do intervalo de incerteza da densidade aferida no planeta, não é razoável supor um planeta com tal constituição, especialmente um planeta gigante. Planetas jovianos geralmente são constituídos por mais de 90% de hidrogênio e hélio e apresentam densidades abaixo de 2 g/cm^3 . E mesmo os planetas rochosos costumam ter densidade entre 4 g/cm^3 e 6 g/cm^3 .

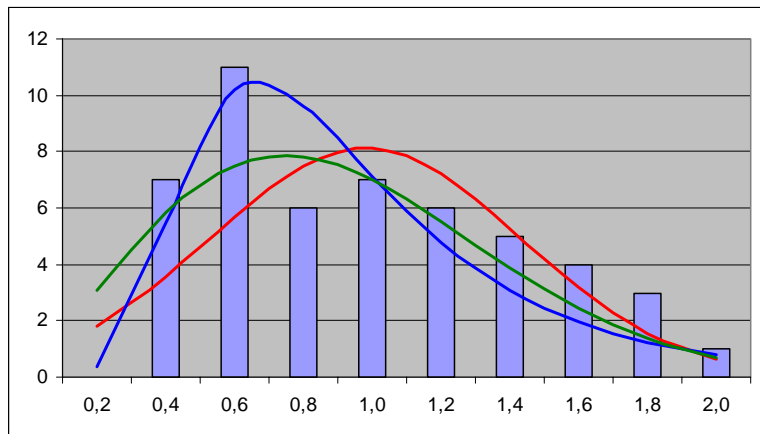
Dos 313 candidatos a planetas exosolares conhecidos, foram determinados os diâmetros de 55 deles. Entre estes, 46 apresentam densidades entre $0,22 \text{ g/cm}^3$ e $1,98 \text{ g/cm}^3$, e as densidades se distribuem conforme o gráfico abaixo:



As colunas azuis representam as frequências de incidência de planetas com densidade em cada intervalo. A linha vermelha é uma distribuição gaussiana com média $0,849 \text{ g/cm}^3$ e desvio-padrão $0,443 \text{ g/cm}^3$, que representam a média e o desvio-padrão das densidades destes 46 planetas. A linha verde é uma distribuição de Weibull com $\alpha = 2,130$ e $\beta = 0,998$ estimados por máxima verossimilhança. A linha azul é uma distribuição Lognormal com média dos

$\ln(\rho) = -0,300$ e desvio-padrão dos $\ln(\rho) = 0,534$ estimados por máxima verossimilhança. Também foi considerada a distribuição incluindo os 4 planetas jovianos do sistema solar, e neste caso os parâmetros normais passaram a ser: média $0,880 \text{ g/cm}^3$ e desvio-padrão $0,448 \text{ g/cm}^3$, distribuição de Weibull com $\alpha = 2,080$ e $\beta = 0,964$ estimados por máxima

verossimilhança, Lognormal com média dos $\ln(\rho) = -0,263$ e desvio-padrão dos $\ln(\rho) = 0,535$, conforme o gráfico a abaixo:



Entre as alternativas testadas para representar os dados empíricos com os 50 planetas (inclusive do sistema solar) e com os 46 planetas, a distribuição que se mostrou mais apropriada foi a Lognormal, por ser bastante aderente aos dados (p-valor 0,449 pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e 0,427 pelo teste de Shapiro-Wilk), por não ter necessidade de truncar em 0 e principalmente por ter uma cauda densa à direita, compatível com a distribuição empírica. Foram feitos

testes de qualidade de ajuste com diversas distribuições, entre as quais as que apresentaram melhor aderência foram as seguintes:

Distrib.:	Weibull	Rayleigh	Lognormal	Wald	Gumbel	Gompertz	Gamma	Erlang	Laplace	Cauchy	Normal
N = 46											
Momento1	2,080	0,676	-0,300	0,849	0,652	0,428	3,758	4,000	0,793	0,762	0,849
Momento2	0,964		0,534	2,645	0,342	4,400	0,226	0,212	0,361	0,590	0,443
p-valor K-S	0,792	0,901	0,449	0,816	0,716	0,359	0,845	0,309	0,657	0,003	0,158
p-valor χ^2	0,314	0,529	0,419	0,478	0,282	0,075	0,392	0,742	0,215	0,003	0,010
N = 50											
Momento1	2,130	0,697	-0,263	0,880	0,680	0,377	3,935	4,000	0,839	0,779	0,880
Momento2	0,998		0,535	2,718	0,346	4,778	0,224	0,220	0,370	0,511	0,448
p-valor K-S	0,821	0,903	0,363	0,777	0,697	0,440	0,834	0,806	0,628	0,007	0,158
p-valor χ^2	0,445	0,698	0,379	0,676	0,420	0,154	0,548	0,519	0,089	0,000	0,010

Para conferir os resultados dos testes com outras distribuições e detalhes sobre os testes de normalidade realizados, ver o apêndice.

Embora a distribuição de Rayleigh tenha apresentado maior aderência, sua cauda é demasiado delgada, de modo que para densidade de 5 g/cm^3 ela já apresenta probabilidade de incidência menor do que 1 em 10 bilhões. O mesmo problema de cauda delgada ocorreu com as distribuições de Weibull, Gamma, Erlang e Gumbel. Portanto as que se mostraram mais indicadas para se investigar o caso foram Wald (inversa normal) e Lognormal. E a amostra com 50 elementos se mostrou superior à amostra com 46.

Os estimadores robustos utilizados para determinação da tendência central, especialmente biweight de Tukey e onda de Andrews, que são os mais robustos, sugerem que existem 9 valores extremos e que a amostra mais apropriada a ser utilizada deve excluir os outliers com densidade superior a 4 g/cm^3 .

Estimadores Robustos de Tendência Central nas amostras com 59, 55, 50 e 46 planetas

0	Estimador-M de Huber(a)	Bponderado de Tukey(b)	Estimador-M de Hampel(c)	Onda de Andrews(d)
Densidade_59	1,107	0,946	0,964	0,946
Densidade_55	1,107	0,946	0,964	0,946
Densidade_50	0,780	0,771	0,800	0,770
Densidade_46	0,780	0,771	0,800	0,770

(a) A constante de ponderação foi 1,339, (b) A constante de ponderação foi 4,685, (c) As constantes de ponderação foram 1,700, 3,400 y 8,500, (d) A constante de ponderação foi $1,340\pi$

A região que podemos chamar de “densidade normal” cobre o intervalo de $0,2 \text{ g/cm}^3$ a $2,0 \text{ g/cm}^3$. Fora destes limites, temos 3 objetos com densidade em torno de 5 g/cm^3 , outros 3 com densidade em torno de 9 g/cm^3 e 2 com densidade em torno de 13 g/cm^3 . No Sistema Solar temos 4 planetas com densidade em torno de 5 g/cm^3 , mas são todos telúricos, ou seja, com tamanho aproximado da Terra, que é 318 vezes menos massiva e 1.323 vezes menos volumosa do que Júpiter. Estes planetas exosolares são do tamanho aproximado de Júpiter, portanto é surpreendente que alguns tenham densidade acima de 3 g/cm^3 .

Embora uma amostra com apenas 50 elementos seja pequena, ela nos proporciona uma idéia aproximada dos fatos, e com reamostragens como Bootstrap e Jakknife se pode atenuar esse problema.

A média geométrica das densidades foi $0,7684 \text{ g/cm}^3$ e mostra-se muito próxima aos estimadores de Tukey (0,7704) e Andrew (0,7712) para a tendência central, fato consistente com a distribuição Lognormal ser uma das melhores representações para estes dados, ao passo que a média aritmética $0,849 \text{ g/cm}^3$, nitidamente destoante, também corrobora o fato de que a distribuição normal apresenta baixa aderência aos dados.

Seria necessário que dispuséssemos dos dados brutos sobre as medidas do diâmetro aparente, da massa e da paralaxe para que pudéssemos determinar qual a distribuição mais apropriada para representar os erros naquelas medidas. Como estes dados não estão disponíveis, adotaremos a premissa de que a distribuição é gaussiana, conforme sugerem os autores do artigo que versa sobre as propriedades físicas e orbitais de CoRoT-Exo-3b. Partindo desta premissa e considerando os fatos expostos até aqui, podemos determinar a densidade do planeta de modo que a probabilidade de o erro conjugado nas medidas da paralaxe, da massa e do diâmetro aparente seja igual à probabilidade de haver um planeta com densidade tão alta quanto tais medidas indicarem. A situação é semelhante à que já discutimos neste artigo: <http://www.sigmasociety.com/artigos/paralaxe.pdf> e repetiremos o exemplo mencionado naquele texto, para ilustrar a situação:

“Desejamos saber se uma pessoa é portadora de uma determinada doença e para isso usamos um teste com 99% de confiabilidade (em cada 100 sujeitos infectados, 99 diagnósticos são positivos; em cada 100 sujeitos sadios, 99 diagnósticos são negativos). Escolhemos fortuitamente uma pessoa numa população em que sabemos que há 1% de infectados com essa doença e aplicamos o teste nessa pessoa. O resultado é positivo. Qual é a probabilidade de que a pessoa escolhida esteja de fato com a doença?”

Esse problema foi apresentado a vários médicos graduados em Harvard, e mais de 95% deles não o resolveram corretamente. A maioria respondeu que a probabilidade de a pessoa estar infectada é 99%, mas a resposta certa seria 50%, porque não se pode apenas levar em conta a probabilidade de o teste produzir resultados corretos. Além disso, é necessário levar em conta a probabilidade de que a pessoa escolhida estivesse infectada. A probabilidade de a pessoa não estar infectada, numa população em que 99% não estão infectados, é obviamente de 99%. A probabilidade de o teste dizer que a pessoa tem a doença e a pessoa realmente ter a doença também é de 99%. Então temos uma informação que diz que há chances de 99 contra 1 de a pessoa estar infectada, e outra informação que diz que há chances de 1 contra 99 de a pessoa estar infectada. Isso é o mesmo que dizer que há 99×1 contra 1×99 de chances de a pessoa estar infectada, portanto as chances de a pessoa estar infectada ou não estar são iguais e a resposta para o problema é 50%. Se o teste tivesse eficiência de 98%, então teríamos 98×1 contra 2×99 , portanto 98 contra 198, ou seja 98 em 296 ou 33,11% de probabilidade de a pessoa estar infectada. De modo geral, se um teste tem confiabilidade “C” e a fração de infectados numa dada população for “F”, então a probabilidade $P_{(x)}$ de a pessoa “x” estar realmente infectada é dada por:

$$P(x) = \frac{C(1 - F)}{F(1 - C) \left(1 + \frac{C(1 - F)}{F(1 - C)} \right)}$$

O mesmo se aplica ao determinar a densidade do planeta, em que há uma probabilidade $P_{(\rho)}$ de existirem planetas com densidade acima de determinado valor, e existe uma probabilidade $P_{(\pi_{rm})}$ de que o erro nos cálculos da paralaxe, do raio aparente e da massa serem uma certa quantidade menor do que o valor obtido. Assim, o valor mais provável para a densidade verdadeira deve ser tal que $P_{(\rho)} = P_{(\pi_{rm})}$. Cientes disso, podemos realizar os cálculos de qual densidade seria mais próxima à correta, supondo para a distribuição das densidades uma Lognormal, além de testarmos com outras distribuições, conforme segue:

Distribuição	Densidade (g/cm ³)	Probabilidade $P_{(\rho)} = P_{(\pi_{rm})}$
Gumbel	6,67	0,000000030
Lognormal mv.	9,38	0,000001460
Wald	8,02	0,000000221
Lognormal calc.	9,48	0,000001670
Weibull	4,56	0,00000000982

Lognormal calc. = distribuição Lognormal com os parâmetros μ e σ calculados.

Lognormal vm. = distribuição Lognormal com os parâmetros μ e σ estimados por máxima verossimilhança.

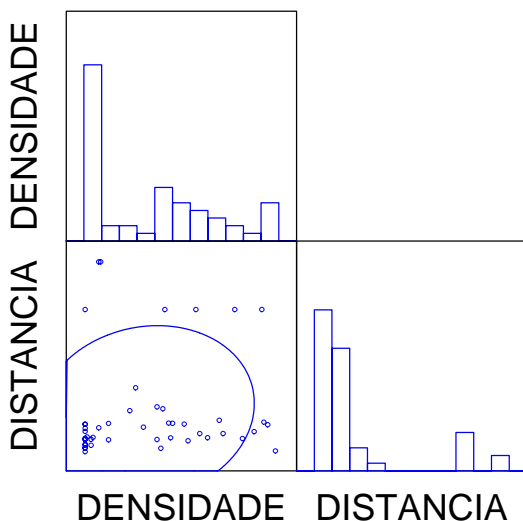
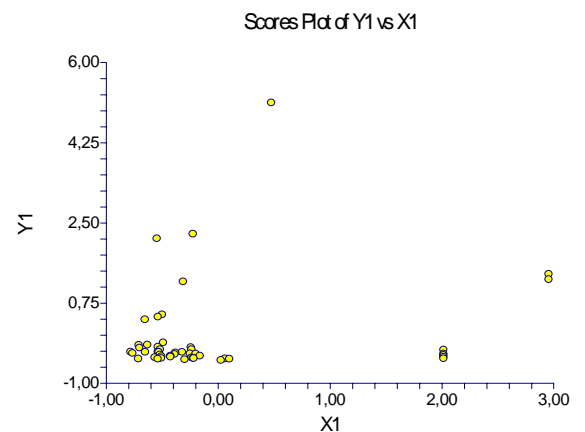
Podemos fazer uma média ponderada destes valores, considerando a probabilidade de ocorrência de cada um, e descontando a redundância de usar duas vezes a Lognormal, e chegamos a cerca de 9,10 g/cm³ como valor mais provável para a densidade de CoRoT-Exo-3b.

É provável que a distribuição dos erros nas medidas da paralaxe, da massa e do diâmetro aparente não seja idealmente representada por uma gaussiana, de modo que o valor correto para a densidade pode ser significativamente diferente de 9,1 g/cm³, dependendo de qual a distribuição dos referidos erros.

Por fim, podemos afirmar que a probabilidade de que a densidade 26,4 g/cm³ esteja correta é menor do que 0,00000004%. Em lugar da densidade anunciada de 26,4 g/cm³, que é extremamente improvável, o valor correto é cerca de 9,1 g/cm³. A massa correta deve ser ligeiramente menor, cerca de 21,4 massas de Júpiter, o diâmetro correto deve ser maior, algo em torno de 1,3 raios de Júpiter, e a distância correta deve ser maior, algo em torno de 870 pc.

Nota:

Nas fontes que serviram como referência para este artigo (fontes primárias), deparei com algumas inexatidões que mereceriam ser revisadas, como nesta página: <http://exoplanet.eu/planet.php?p1=CoRoT-Exo-3&p2=b> em que a incerteza na distância é informada como ± 160 pc sobre um valor de 680 pc, e logo abaixo é informada uma incerteza no raio de $\pm 0,07$ sobre um valor de 1,01. Mas como isso é possível se a confiança na medida do raio depende da confiança na medida da distância? Sempre a incerteza percentual no raio deve ser maior do que na distância, porém nesta fonte é 3 vezes menor. Além disso, a incerteza na massa também está incorreta, porque a massa é definida com base no período orbital e na distância angular, e a distância entre o planeta e sua estrela central depende da distância que eles se encontram da Terra, já que se trata de uma medida angular, logo a incerteza na massa também não poderia ser menor do que a incerteza na distância. Há outros detalhes menores, como a representação de uma incerteza ± 1 na massa, isto é, tanto pode indicar 0,5001 como pode indicar 1,499. Seria apropriado representar a incerteza com pelo menos 2 algarismos significativos (mesmo que fosse 1,0), especialmente quando o primeiro algarismo é 1 ou 2. Na informação sobre o período orbital de 4,2568 dias $\pm 0,000005$ dia, não haveria necessidade de informar a incerteza, já que ela só acontece duas decimais depois da última que é exibida. Outro problema nas fontes de dados é que informam a proporção entre o raio médio athermalic de CoRoT-Exo-3b e o raio equatorial de Júpiter (1,0057). Seria mais apropriado seria informar a proporção entre os raios athermalic médios de ambos, já que o raio athermalic, calculado com base no disco aparente do planeta, é muito mais semelhante ao raio volumétrico, que seria necessário para se calcular a densidade.



Outro indício de que existem problemas na maneira como foram feitos os cálculos divulgados até o momento sobre a densidade, é a correlação 0,175 entre a distância e a densidade, enquanto o esperado seria um valor mais próximo a 0, já que não existe nenhum motivo para que os planetas mais distantes sejam mais densos do que os mais próximos. O que esta correlação sugere é a ocorrência de algum problema nos cálculos das densidades, distorcendo-as para mais nos planetas mais afastados e para menos nos mais próximos, corroborando os fatos expostos acima.

Mesmo com um Bootstrap com 10 reamostragens de 10.000 elementos em cada, a correlação permaneceu sensivelmente maior do que 0, ficando em 0,176, e

com Jakkknife ficou em 0,166.

Tendo em consideração todos os fatos analisados, a conclusão a que somos levados é que há fortes indícios de que os cálculos sobre algumas propriedades de objetos astronômicos não estão sendo feitos da maneira mais apropriada e, devido a isso, os resultados a que se tem chegado não são boas representações da realidade. O problema não se limita ao caso particular da densidade de um planeta, nem ao caso geral de todos os planetas exosolares,

mas se estende a maioria dos cálculos sobre distâncias de estrelas e planetas, com graves implicações não apenas quantitativas, mas também no entendimento das Leis físicas e nos modelos matemáticos que tentam representar estas leis. Na NASA, ESA, MIT e outros grandes institutos científicos, utilizam-se as melhores ferramentas estatísticas e aparatos tecnológicos, porém todo este requinte e sofisticação perdem seu valor quando se adotam procedimentos inadequados. Antes de tudo, seria necessário que houvesse empenho em compreender como um experimento deve ser conduzido, como a coleta de dados deve ser realizada, como estes dados devem ser processados para se calcular os valores das grandezas que se deseja conhecer. Sem atender a estes quesitos, o trabalho que deveria ser científico é reduzido à mera operacionalização de fórmulas, sem que haja entendimento do que se está fazendo, e os resultados serão ainda mais incompreensíveis.

No caso de CoRoT-Exo-3b, por exemplo, já se está a discutir a existência de uma nova classe de objetos, até então desconhecidos, para enquadrar o referido planeta, devido à sua elevadíssima densidade, quando na verdade o problema é muito mais simples e econômico do que isso.

Apêndice:

Descritivos

		Estadístico	Error típ.
Densidade_50	Media		,84933
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,71779
		Límite superior	,98087
	Media recortada al 5%		,82565
	Mediana		,79300
	Varianza		,196
	Desv. típ.		,442952
	Mínimo		,222
	Máximo		1,980
	Rango		1,758
	Amplitud intercuartil		,594
	Asimetría		,735
	Curtosis		-,250
Densidade_46	Media		,84933
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,71779
		Límite superior	,98087
	Media recortada al 5%		,82565
	Mediana		,79300
	Varianza		,196
	Desv. típ.		,442952
	Mínimo		,222
	Máximo		1,980
	Rango		1,758
	Amplitud intercuartil		,594
	Asimetría		,735
	Curtosis		-,250

Gráfico Q-Q normal de Densidade_50

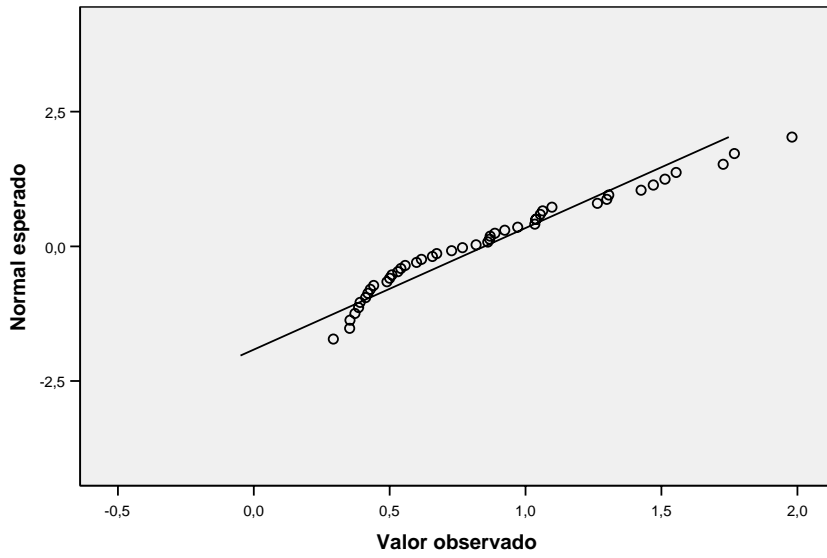


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Densidade_50

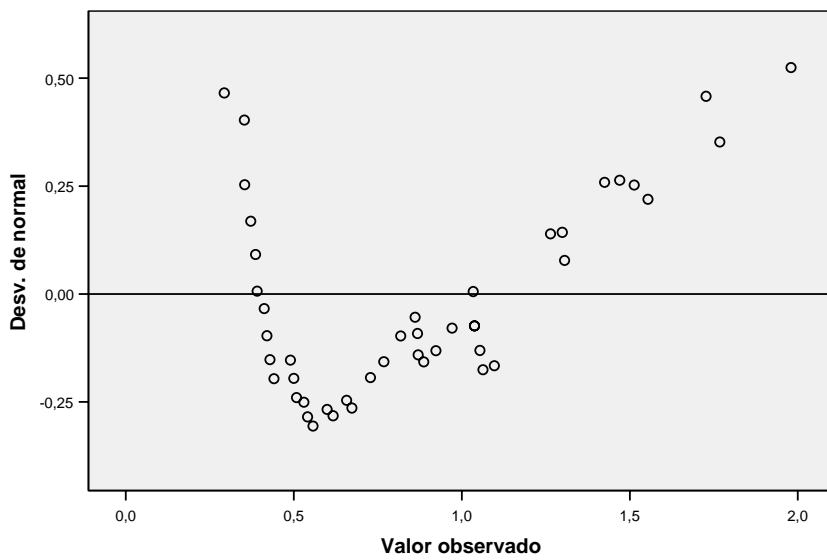




Gráfico Q-Q normal de Densidade_46

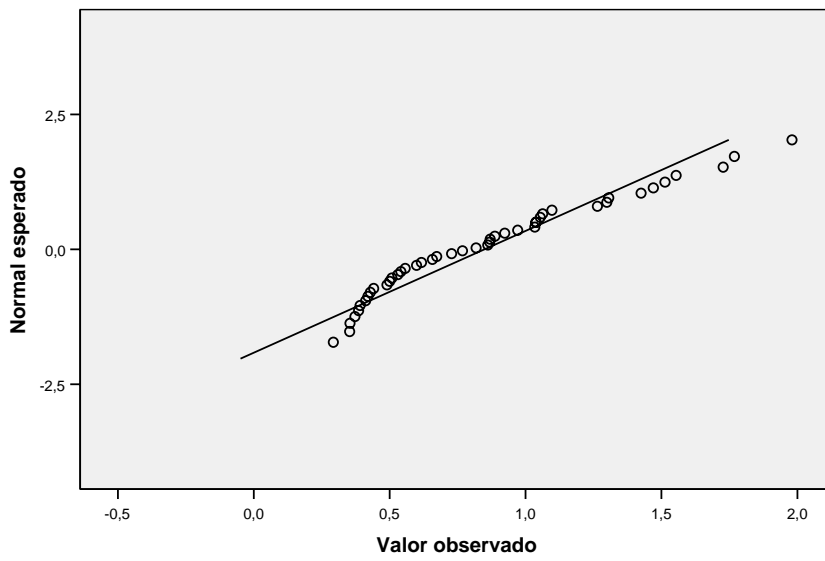
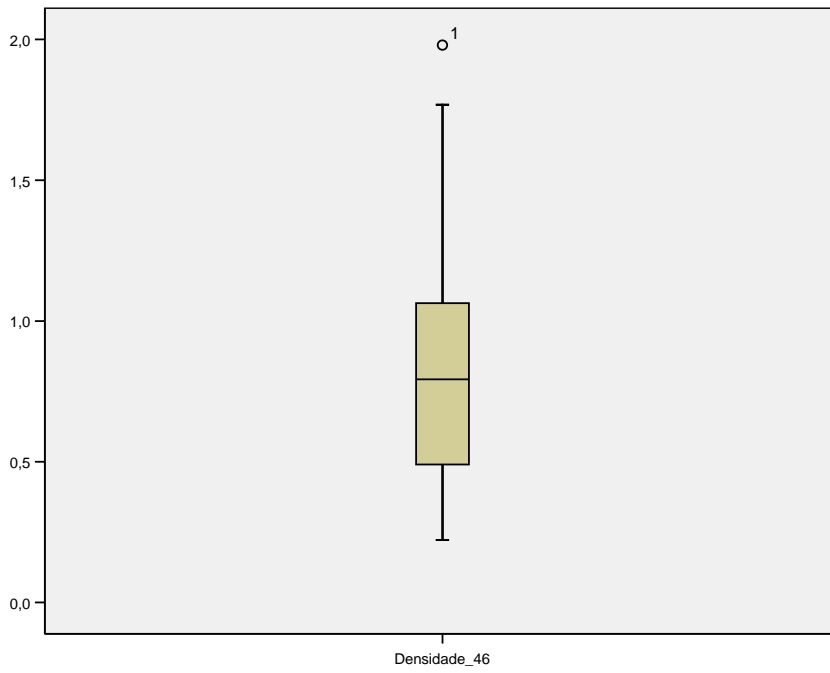
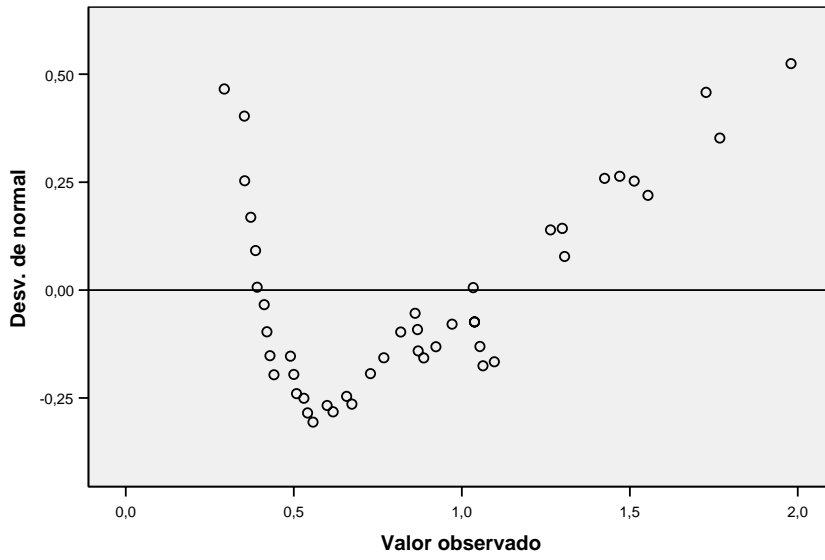
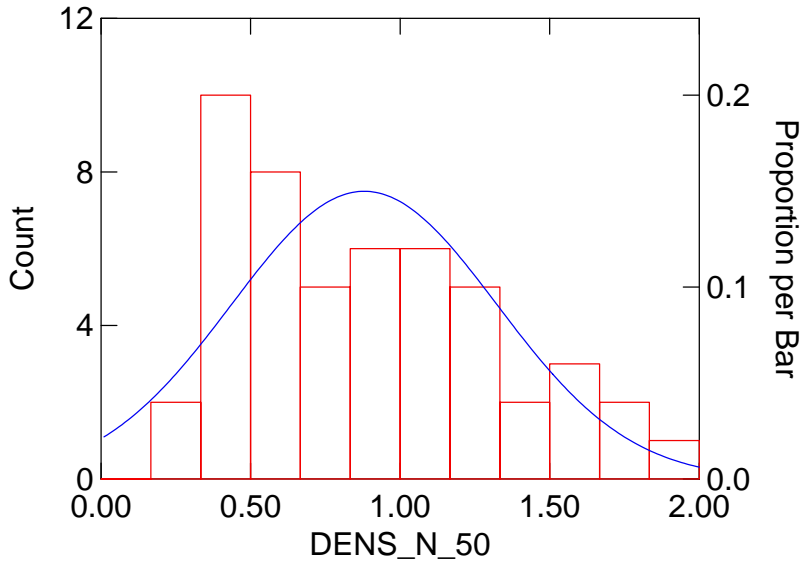


Gráfico Q-Q normal sin tendencias de Densidade_46



Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Normal
Estimated: Location or mean (μ) = 0.879820 Scale or SD (σ) = 0.443538
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 7.524791 df = 4 p-value = 0.110621

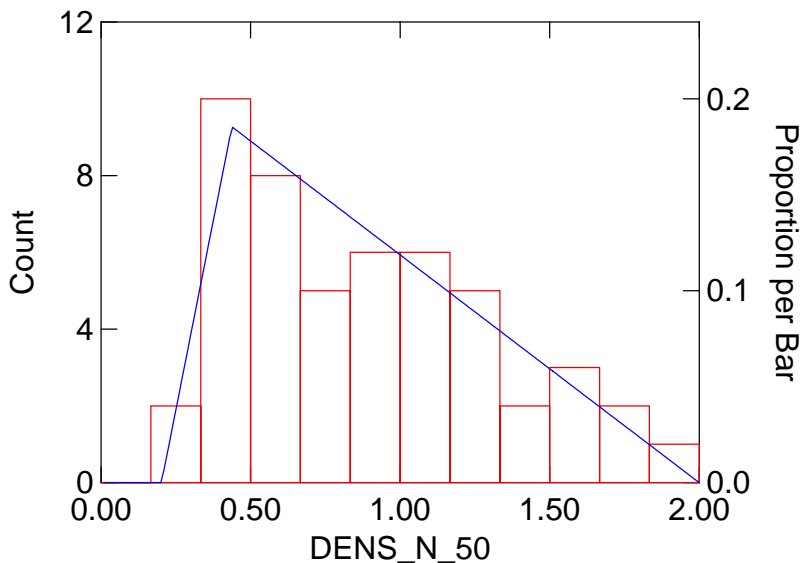
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.108122 Lilliefors Probability (2-tail) = 0.145981
Shapiro-Wilk test statistic for normality = 0.942221 p-value = 0.016508

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Triangular
Estimated: Low (a)=0.202000 High (b) = 2.000000 Mode (c) = 0.437460
Estimation of parameter(s): Modified maximum likelihood and moments.
Chi-square test statistic = 3.752488 df = 3 p-value = 0.289461

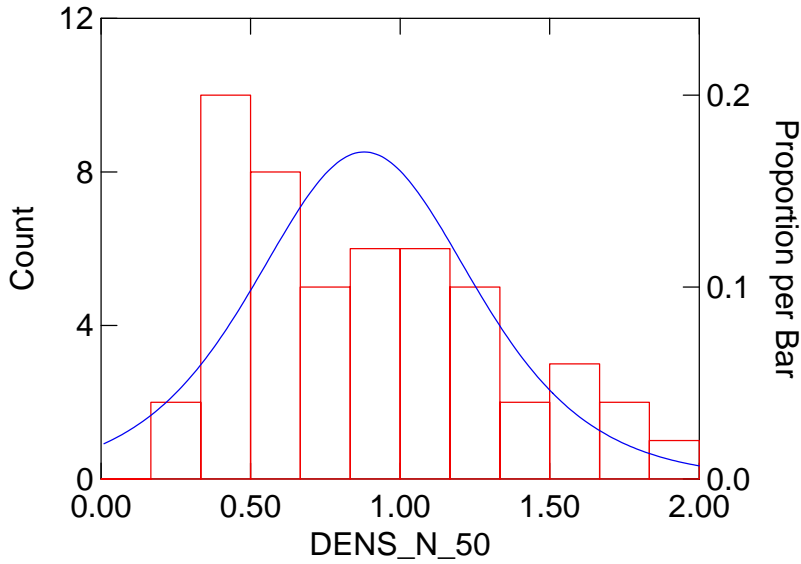
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.085110 p-value(2-tail) = 0.861864

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Logistic
Estimated: Location (alpha) = 0.879820 Scale (beta) = 0.244535
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 9.697592 df = 4 p-value = 0.045842

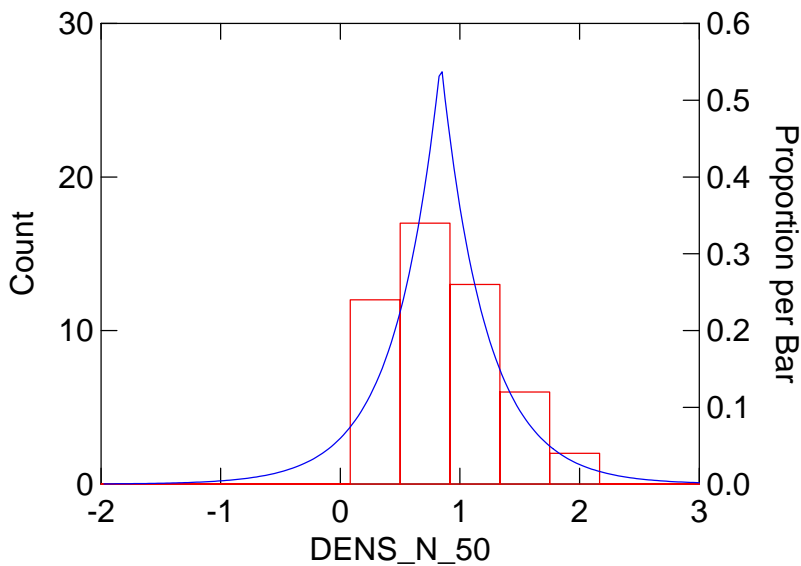
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.129205 p-value(2-tail) = 0.374209

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Laplace / Double exponential
Estimated: Location (theta) = 0.839500 Scale (phi) = 0.369980
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 4.840739 df = 2 p-value = 0.088889

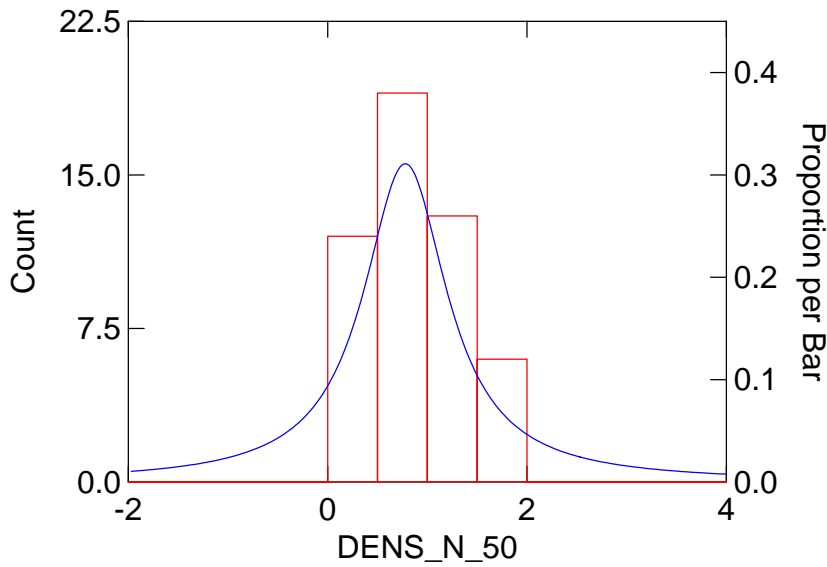
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.106212 p-value(2-tail) = 0.625428

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Cauchy
Estimated: Location (alpha) = 0.778500 Scale (beta) = 0.511719
Estimation of parameter(s): Method of quantiles or order statistics.
Chi-square test statistic = 26.853000 df = 3 p-value = 0.000006

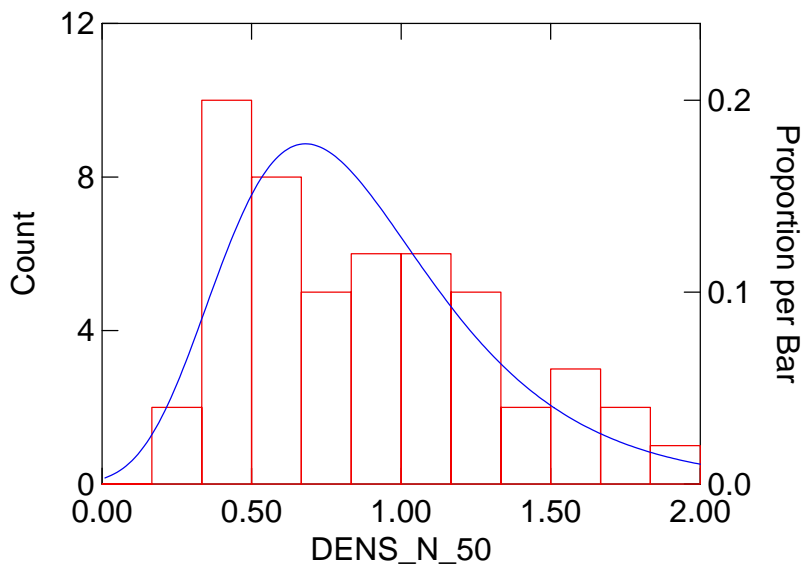
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.239201 p-value(2-tail) = 0.006548

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Gumbel
Estimated: Location (alpha) = 0.670782 Scale (theta) = 0.362147
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 2.902385 df = 4 p-value = 0.574292

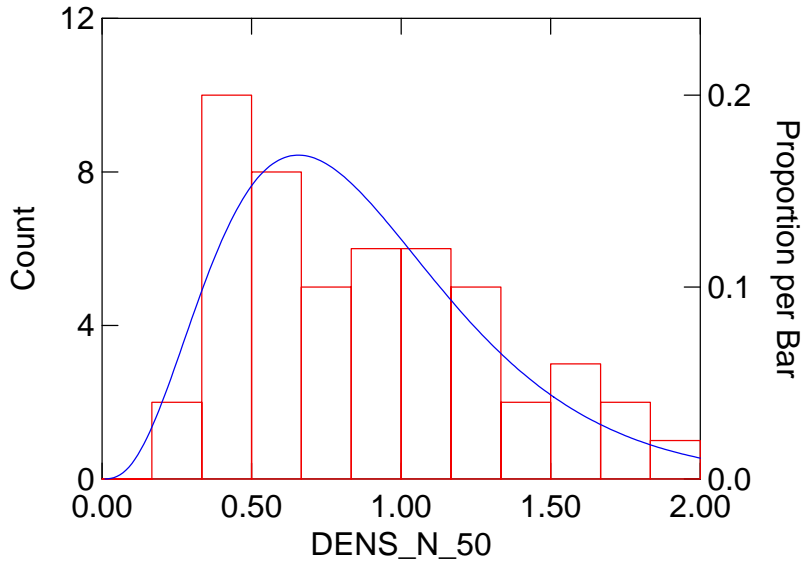
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.100206 p-value(2-tail) = 0.696932

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Gamma
Estimated: Shape (alpha) = 3.934838 Scale (beta) = 0.223597
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 3.060612 df = 4 p-value = 0.547734

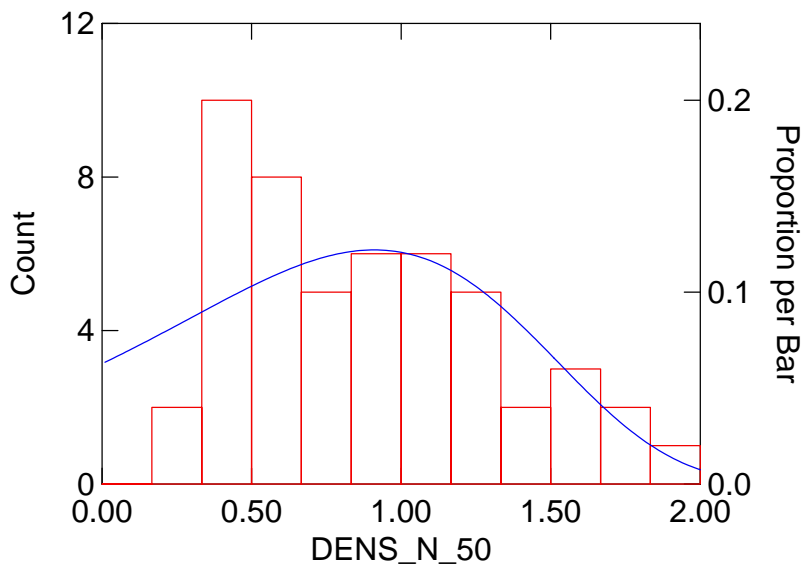
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.087974 p-value(2-tail) = 0.833787

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Gompertz
Estimated: b = 0.376532 c = 4.777972
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 6.677738 df = 4 p-value = 0.153930

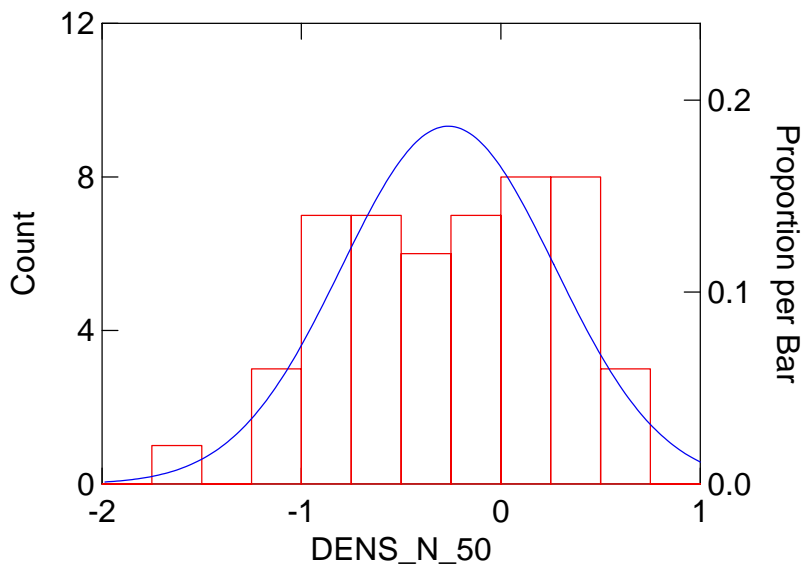
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.122559 p-value(2-tail) = 0.440422

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Lognormal (Log transformation is used on data)
 Estimated: Location (μ) = -0.263451 Scale (σ) = 0.535067
 Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
 Chi-square test statistic = 4.205722 df = 4 p-value = 0.378880

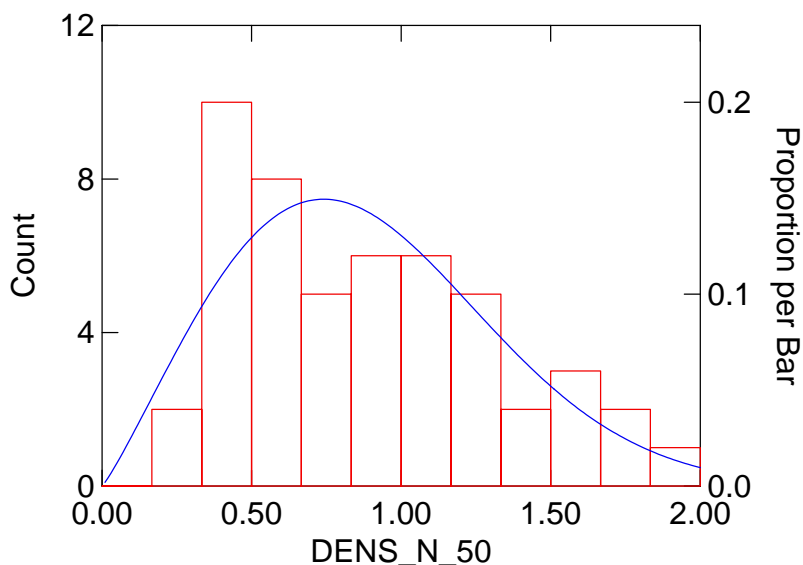
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.090504 Lilliefors Probability (2-tail) = 0.363296
 Shapiro-Wilk test statistic for normality = 0.971539 p-value = 0.267038

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Weibull
 Estimated: Scale (β) = 0.998049 Shape (α) = 2.129541
 Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
 Chi-square test statistic = 3.722849 df = 4 p-value = 0.444811

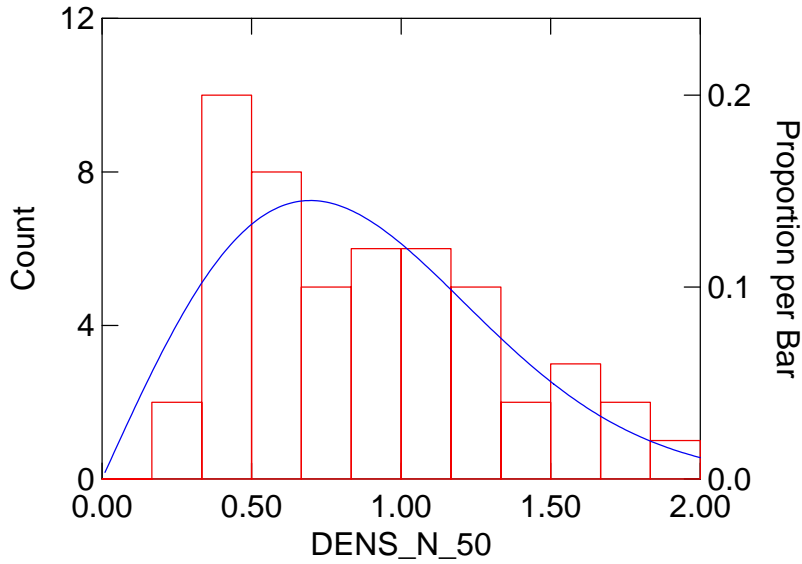
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.089163 p-value(2-tail) = 0.821542

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Rayleigh
Estimated: Scale (sigma) = 0.696710
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 3.012087 df = 5 p-value = 0.698122

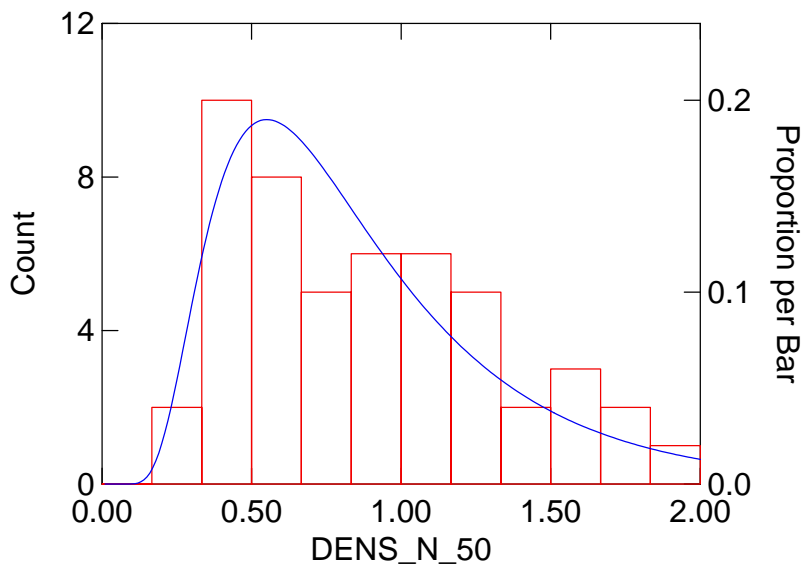
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.080460 p-value(2-tail) = 0.902555

Variable Name: DENS_N_50 Distribution: Wald / Inverse Guassian
Estimated: Location (mu) = 0.879820 Scale (lambda) = 2.718392
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 2.327038 df = 4 p-value = 0.675851

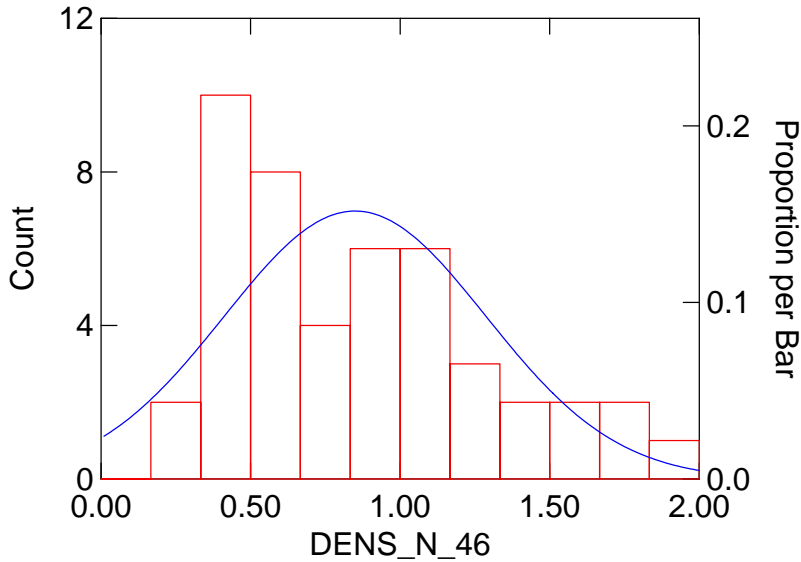
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.093297 p-value(2-tail) = 0.776818

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Normal
 Estimated: Location or mean (μ) = 0.849326 Scale or SD (σ) = 0.438110
 Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
 Chi-square test statistic = 8.743943 df = 4 p-value = 0.067828

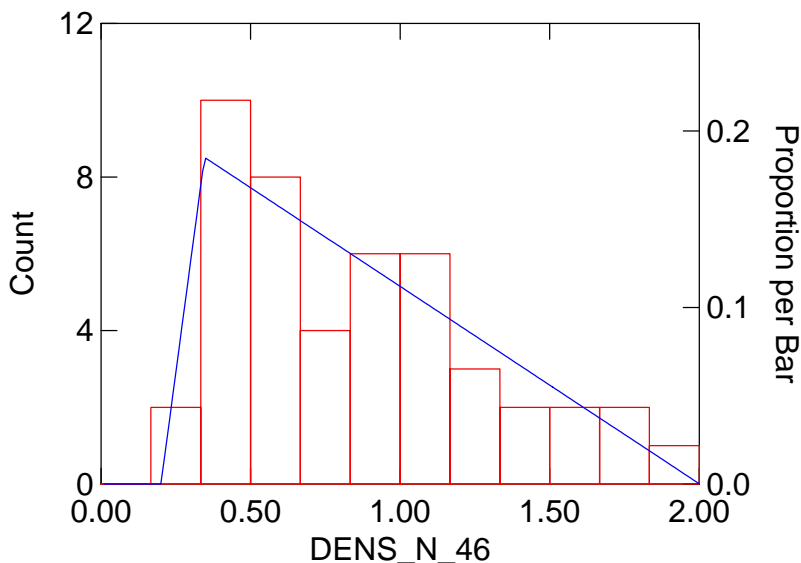
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.117257 Lilliefors Probability (2-tail) = 0.111733
 Shapiro-Wilk test statistic for normality = 0.932542 p-value = 0.010409

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Triangular
 Estimated: Low (a)=0.200261 High (b) = 2.001739 Mode (c) = 0.345978
 Estimation of parameter(s): Modified maximum likelihood and moments.
 Chi-square test statistic = 1.657886 df = 2 p-value = 0.436510

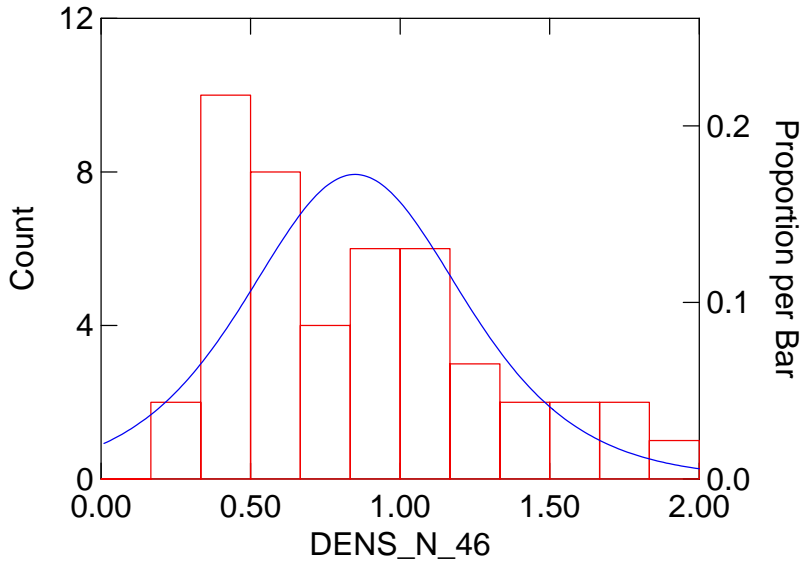
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.069330 p-value(2-tail) = 0.979882

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Logistic
Estimated: Location (alpha) = 0.849326 Scale (beta) = 0.241543
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 5.281031 df = 3 p-value = 0.152338

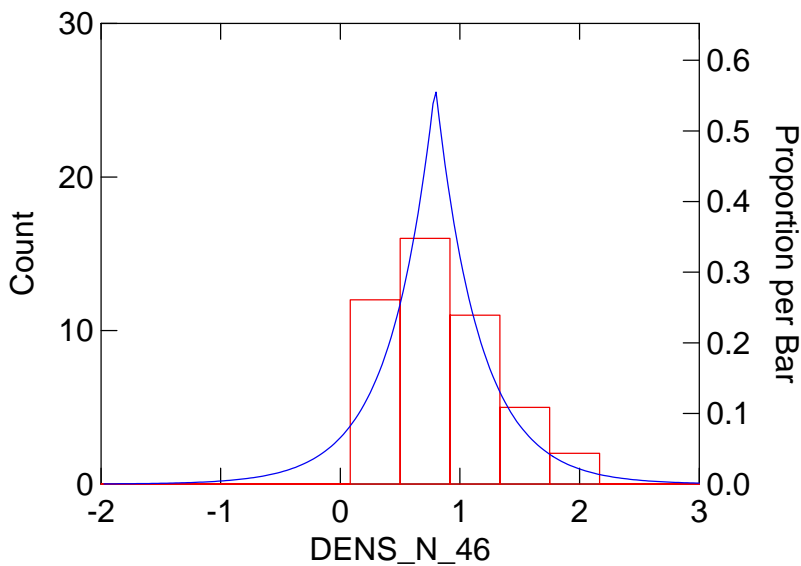
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.139907 p-value(2-tail) = 0.328840

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Laplace / Double exponential
Estimated: Location (theta) = 0.793000 Scale (phi) = 0.360587
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 3.081155 df = 2 p-value = 0.214257

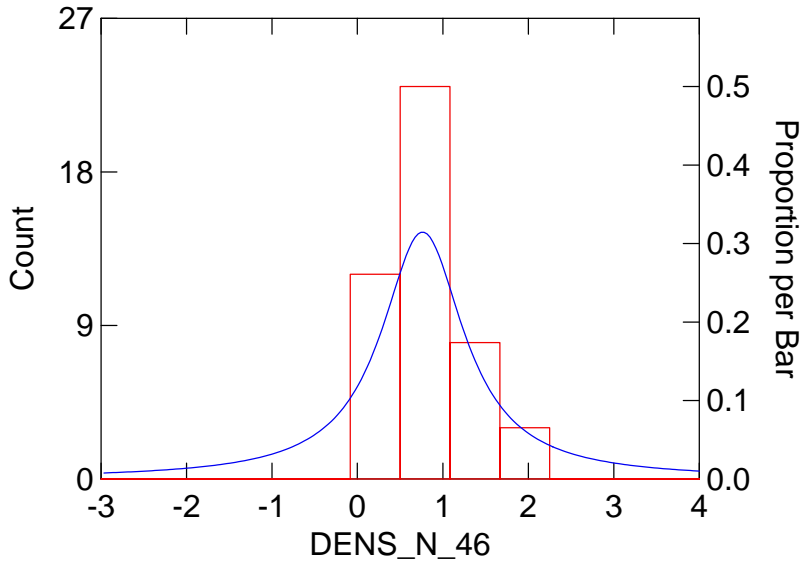
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.107984 p-value(2-tail) = 0.656865

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Cauchy
Estimated: Location (alpha) = 0.762500 Scale (beta) = 0.590015
Estimation of parameter(s): Method of quantiles or order statistics.
Chi-square test statistic = 8.900941 df = 1 p-value = 0.002850

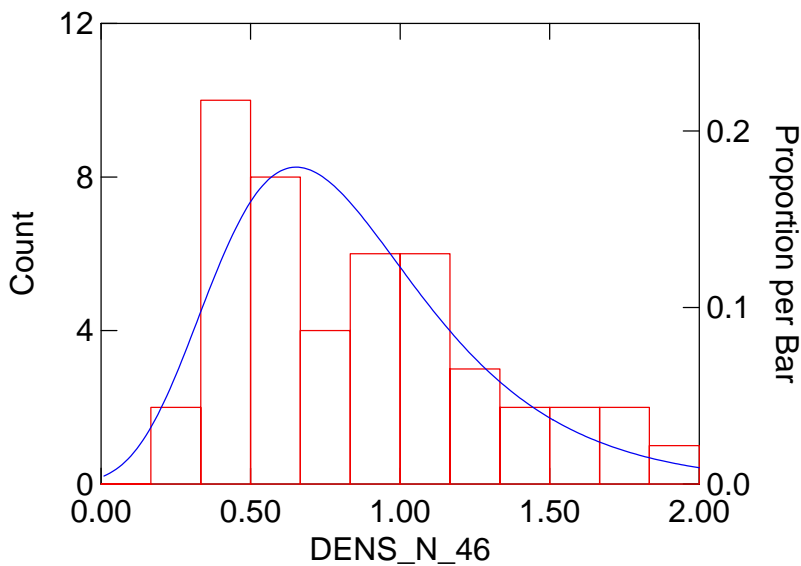
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.264312 p-value(2-tail) = 0.003234

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Gumbel
Estimated: Location (alpha) = 0.642845 Scale (theta) = 0.357716
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 3.036612 df = 3 p-value = 0.386015

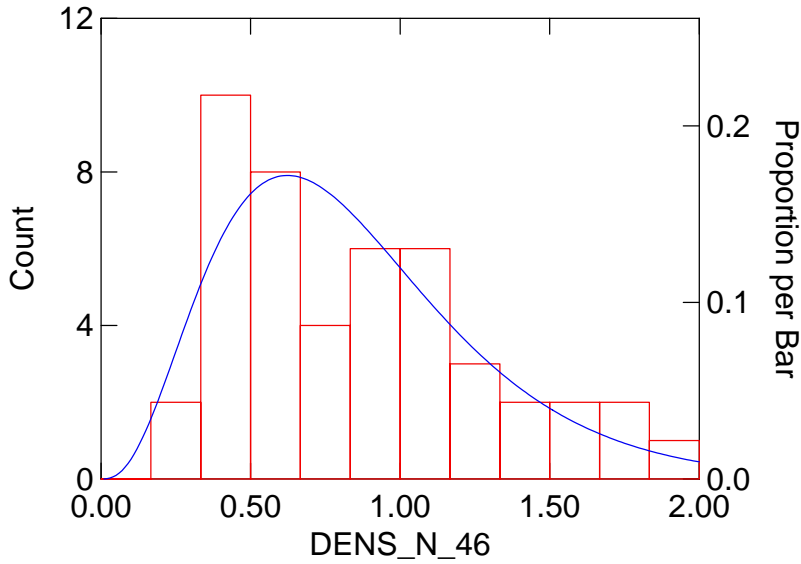
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.102754 p-value(2-tail) = 0.716365

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Gamma
Estimated: Shape (alpha) = 3.758215 Scale (beta) = 0.225992
Estimation of parameter(s): Method of moments.
Chi-square test statistic = 2.997195 df = 3 p-value = 0.392058

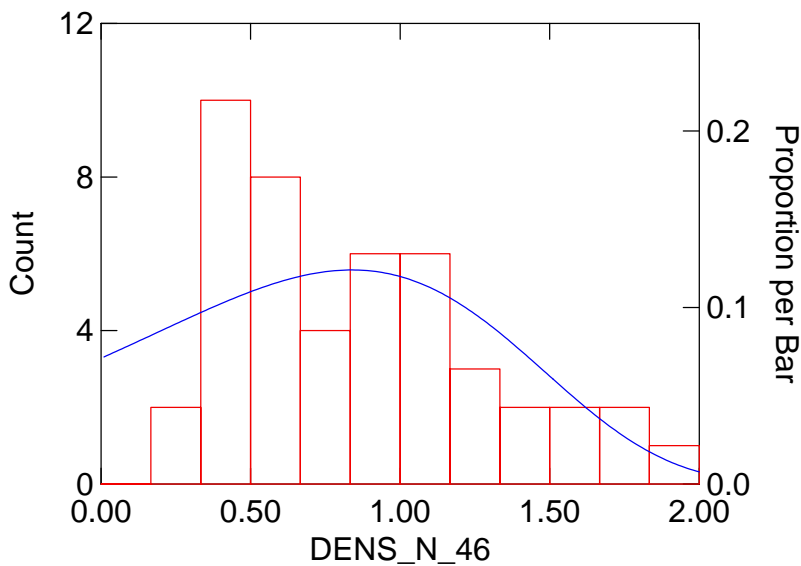
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.090605 p-value(2-tail) = 0.844503

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Gompertz
Estimated: b = 0.427723 c = 4.400238
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 8.492763 df = 4 p-value = 0.075107

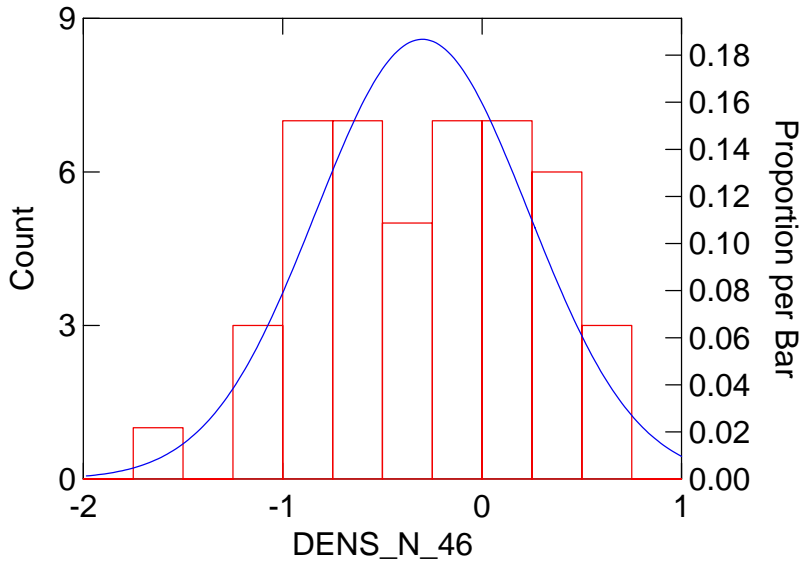
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.136446 p-value(2-tail) = 0.358605

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Lognormal
Estimated: Location (μ) = -0.300273 Scale (σ) = 0.533976
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 3.907792 df = 4 p-value = 0.418629

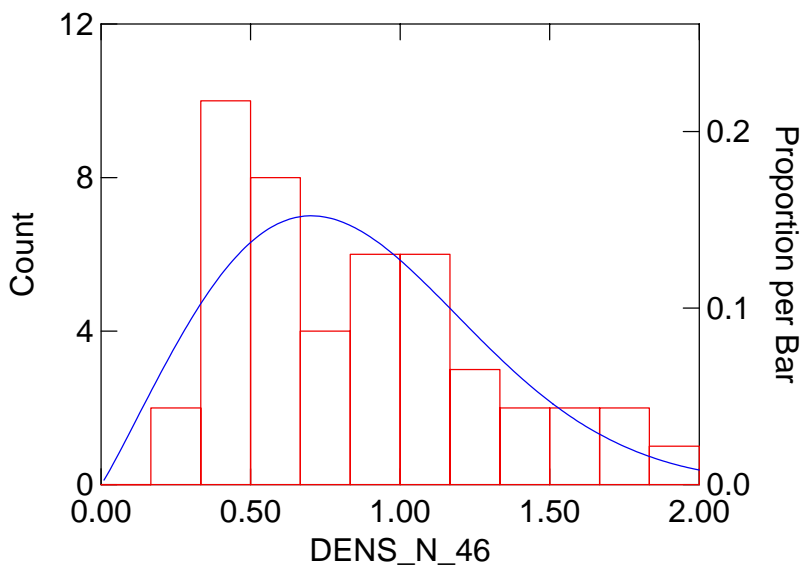
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.089311 Lilliefors Probability (2-tail) = 0.448566
Shapiro-Wilk test statistic for normality = 0.975232 p-value = 0.426625

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Weibull
Estimated: Scale (β) = 0.963724 Shape (α) = 2.079571
Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
Chi-square test statistic = 3.552668 df = 3 p-value = 0.313995

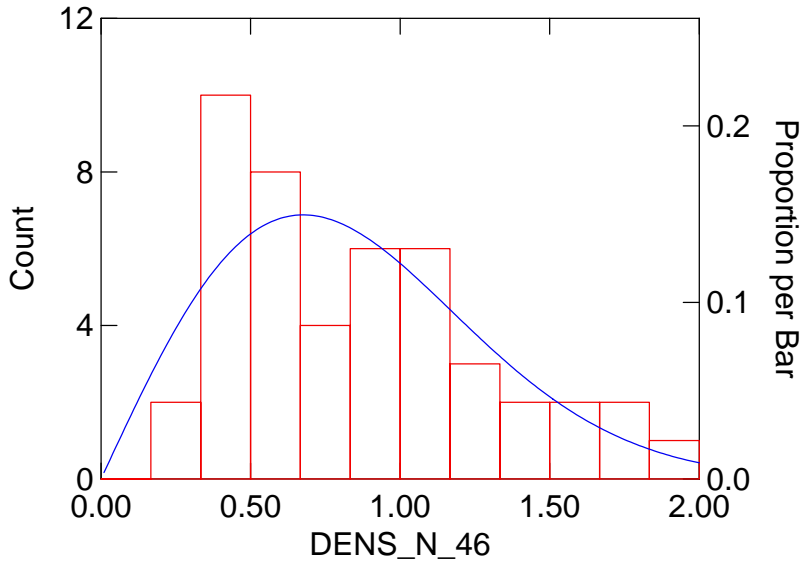
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.095870 p-value(2-tail) = 0.791672

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Rayleigh
 Estimated: Scale (sigma) = 0.675757
 Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
 Chi-square test statistic = 3.177640 df = 4 p-value = 0.528550

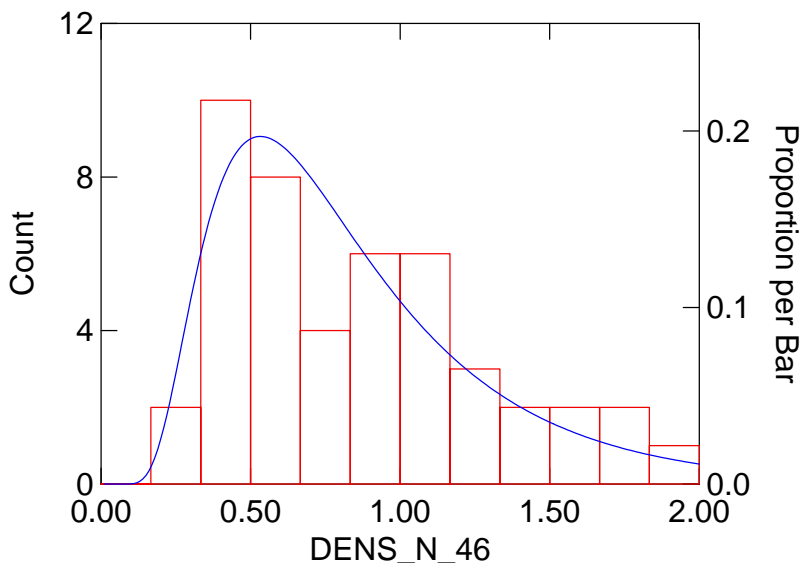
FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.084062 p-value(2-tail) = 0.901188

Variable Name: DENS_N_46 Distribution: Wald / Inverse Guassian
 Estimated: Location (mu) = 0.849326 Scale (lambda) = 2.635293
 Estimation of parameter(s): Maximum likelihood method.
 Chi-square test statistic = 2.484464 df = 3 p-value = 0.478105

FITTED DISTRIBUTION



Kolmogorov-Smirnov test statistic = 0.093555 p-value(2-tail) = 0.815548

Descriptive Statistics Report

Database

Summary Section of Densidade_59

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
59	2,283798	4,226527	0,550247	0,222	26,414	26,192

Counts Section of Densidade_59

Rows	Sum of Frequencies	Missing Values	Distinct Values	Sum	Total Sum Squares	Adjusted Sum Squares
59	59	0	58	134,7441	1343,813	1036,085

Means Section of Densidade_59

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	2,283798	0,923	1,109414	0,7719151	134,7441	1,038
Std Error	0,550247				32,46457	
95% LCL	1,182359	0,68727	0,8486552	0,6503223	69,75917	
95% UCL	3,385237	1,264	1,450294	0,9494336	199,729	
T-Value	4,150496					
Prob Level	1,099922E-04					
Count	59		59	59		2

The geometric mean confidence interval assumes that the $\ln(y)$ are normally distributed.

The harmonic mean confidence interval assumes that the $1/y$ are normally distributed.

Variation Section of Densidade_59

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	17,86353	4,226527	4,244783	0,550247	0,983	26,192
Std Error	10,18439	1,703869		0,2218249		
95% LCL	12,80135	3,577898		0,4658026		
95% UCL	26,67331	5,164621		0,6723764		

Skewness and Kurtosis Section of Densidade_59

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	3,882522	20,17729	3,984548	18,83614	1,850657	1,861221
Std Error	0,8185165	8,341732			0,2453683	

Trimmed Section of Densidade_59

Parameter	5% Trimmed	10% Trimmed	15% Trimmed	25% Trimmed	35% Trimmed	45% Trimmed
Trim-Mean	1,558725	1,197968	1,004776	0,9566437	0,9406486	0,9394407
Trim-Std Dev	1,976758	1,032573	0,4588113	0,2772567	0,1590818	7,063524E-02
Count	53	47	41	30	18	6

Mean-Deviation Section of Densidade_59

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	2,379621	1,717907	17,56076	285,7123	6222,278
Std Error	0,3313458		10,01177	214,0452	5223,496

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 2 30/10/2008 14:27:49
 Database

Quartile Section of Densidade_59

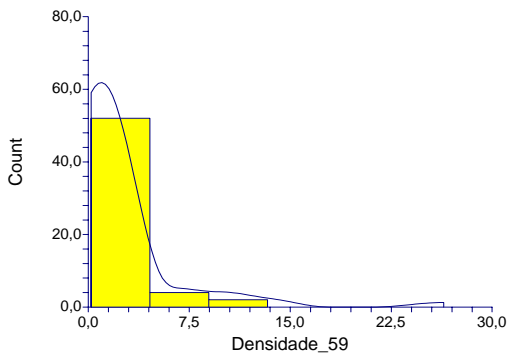
Parameter	10th Percentile	25th Percentile	50th Percentile	75th Percentile	90th Percentile
Value	0,386	0,53	0,923	1,513	8,114
95% LCL	0,293	0,42	0,68727	1,264	1,768
95% UCL	0,441	0,68727	1,264	4,308	12,901

Normality Test Section of Densidade_59

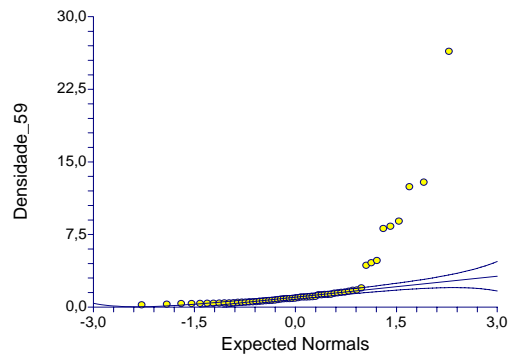
Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,4719624	3,013145E-13			Reject normality
Anderson-Darling	11,43411	1,855019E-27			Reject normality
Martinez-Iglewicz	76,88318		1,081351	1,125359	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,3790741		0,105	0,115	Reject normality
D'Agostino Skewness	7,010098	2,38165E-12	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	5,5206	0,000000	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	79,6182	0,000000	4.605	5.991	Reject normality

Plots Section of Densidade_59

Histogram of Densidade_59



Normal Probability Plot of Densidade_59



Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 3 30/10/2008 14:27:49
 Database

Percentile Section of Densidade_59

Percentile	Value	95% LCL	95% UCL	Exact Conf. Level
99	26,414			
95	12,432	1,98	26,414	95,08619
90	8,114	1,768	12,901	95,43027
85	4,308	1,513	8,87	95,80847
80	1,727	1,306	8,114	96,75623
75	1,513	1,264	4,308	95,06656
70	1,32651	1,054	1,768	95,39681
65	1,27046	0,971	1,554	95,98332
60	1,063	0,87	1,425	95,37109
55	1,038	0,818	1,306	96,45839
50	0,923	0,68727	1,264	96,36568
45	0,868	0,617	1,054	96,45839
40	0,768	0,541	0,971	95,16507
35	0,673	0,5	0,87	95,66587
30	0,599	0,441	0,818	95,39681
25	0,53	0,42	0,68727	95,06656
20	0,49	0,372	0,599	95,88776
15	0,42	0,354	0,53	95,80847
10	0,386	0,293	0,441	95,43027
5	0,353	0,222	0,429	95,08619
1	0,222			

Percentile Formula: Ave X(p[n+1])

Stem-Leaf Plot Section of Densidade_59

Depth	Stem	Leaves
7	T	2233333
18	F	44444555555
24	S	666677
(7)	.	8888899
28	1*	000000
22	T	22233
17	F	4455
13	S	677
10	.	9
High		43, 45, 48, 81, 83, 88, 124, 129, 264

Unit = .1 Example: 1 |2 Represents 1.2

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 4 30/10/2008 14:27:49
 Database

Summary Section of Densidade_55

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
55	2,3604	4,369195	0,5891421	0,222	26,414	26,192

Counts Section of Densidade_55

Rows	Sum of Frequencies	Missing Values	Distinct Values	Sum	Total Sum Squares	Adjusted Sum Squares
59	55	4	54	129,822	1337,285	1030,853

Means Section of Densidade_55

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	2,3604	0,887	1,104886	0,7552174	129,822	1,038
Std Error	0,5891421				32,40282	
95% LCL	1,179241	0,657	0,8291984	0,6322393	64,85826	
95% UCL	3,541559	1,063	1,472232	0,9375899	194,7857	
T-Value	4,006503					
Prob Level	1,90043E-04					
Count	55		55	55		2

The geometric mean confidence interval assumes that the $\ln(y)$ are normally distributed.
 The harmonic mean confidence interval assumes that the $1/y$ are normally distributed.

Variation Section of Densidade_55

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	19,08987	4,369195	4,389469	0,5891421	1,005	26,192
Std Error	10,84012	1,754356		0,2365573		
95% LCL	13,52966	3,678269		0,4959777		
95% UCL	28,96765	5,382161		0,7257304		

Skewness and Kurtosis Section of Densidade_55

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	3,725492	18,73476	3,830769	17,38241	1,85104	2,042001
Std Error	0,7928399	7,757058			0,2451475	

Trimmed Section of Densidade_55

Parameter	5% Trimmed	10% Trimmed	15% Trimmed	25% Trimmed	35% Trimmed	45% Trimmed
Trim-Mean	1,624308	1,2505	1,023688	0,9258636	0,9036061	0,9077727
Trim-Std Dev	2,16059	1,258067	0,6228104	0,2777112	0,1377124	5,206826E-02
Count	50	44	39	28	17	6

Mean-Deviation Section of Densidade_55

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	2,527615	1,811255	18,74278	302,2975	6581,366
Std Error	0,3547404		10,64303	225,4688	5495,24

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 5 30/10/2008 14:27:49
 Database

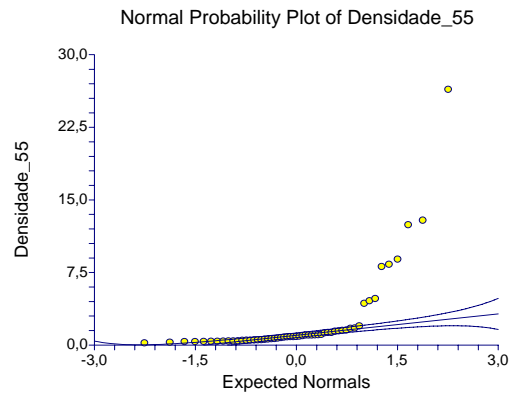
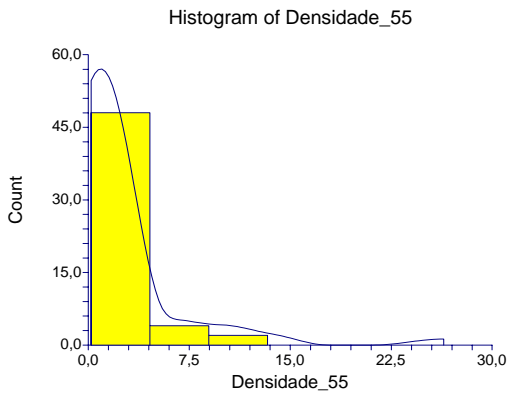
Quartile Section of Densidade_55

Parameter	10th Percentile	25th Percentile	50th Percentile	75th Percentile	90th Percentile
Value	0,3804	0,508	0,887	1,513	8,204
95% LCL	0,222	0,391	0,657	1,063	1,768
95% UCL	0,429	0,657	1,063	4,573	12,901

Normality Test Section of Densidade_55

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,4839691	1,269096E-12			Reject normality
Anderson-Darling	10,48817	2,793742E-25			Reject normality
Martinez-Iglewicz	85,77658		1,086528	1,133199	Reject normality
Kolmogorov-Smirnov	0,3721074		0,109	0,119	Reject normality
D'Agostino Skewness	6,714957	1,881206E-11	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis	5,3281	0,000000	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Omnibus	73,4788	0,000000	4.605	5.991	Reject normality

Plots Section of Densidade_55



Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 6 30/10/2008 14:27:49
 Database

Percentile Section of Densidade_55

Percentile	Value	95% LCL	95% UCL	Exact Conf. Level
99	26,414			
95	12,5258			
90	8,204	1,768	12,901	95,94705
85	4,467	1,47	8,87	96,01458
80	1,7598	1,299	8,114	95,73093
75	1,513	1,063	4,573	95,85297
70	1,3298	1,038	1,98	96,19007
65	1,1638	0,923	1,554	95,30267
60	1,0476	0,868	1,47	96,20648
55	1,0214	0,768	1,299	95,85281
50	0,887	0,657	1,063	95,59534
45	0,8624	0,557	1,038	95,44167
40	0,744	0,508	0,923	95,39316
35	0,641	0,5	0,87	95,30267
30	0,5538	0,429	0,818	96,19007
25	0,508	0,391	0,657	95,1534
20	0,4508	0,372	0,557	95,46186
15	0,4152	0,353	0,508	96,28374
10	0,3804	0,222	0,429	95,25401
5	0,341			
1	0,222			

Percentile Formula: Ave X(p[n+1])

Stem-Leaf Plot Section of Densidade_55

Depth	Stem	Leaves
7	T	2233333
18	F	44444555555
23	S	66677
(7)	.	8888899
25	1*	000000
19	T	223
16	F	4455
12	S	77
10	.	9
High		43, 45, 48, 81, 83, 88, 124, 129, 264

Unit = .1 Example: 1 |2 Represents 1.2

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 7 30/10/2008 14:27:49
 Database

Summary Section of Densidade_50

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
50	0,8798214	0,4480305	6,336109E-02	0,222	1,98	1,758

Counts Section of Densidade_50

Rows	Sum of Frequencies	Missing Values	Distinct Values	Sum	Total Sum Squares	Adjusted Sum Squares
59	50	9	49	43,99107	48,54012	9,835836

Means Section of Densidade_50

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,8798214	0,8395	0,7683996	0,6646945	43,99107	1,038
Std Error	6,336109E-02				3,168054	
95% LCL	0,7524925	0,599	0,6589865	0,5723393	37,62463	
95% UCL	1,00715	1,034	0,8959787	0,7925905	50,35751	
T-Value	13,88583					
Prob Level	0					
Count	50		50	50		2

The geometric mean confidence interval assumes that the $\ln(y)$ are normally distributed.
 The harmonic mean confidence interval assumes that the $1/y$ are normally distributed.

Variation Section of Densidade_50

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,2007314	0,4480305	0,4503221	6,336109E-02	0,768115	1,758
Std Error	3,329958E-02	5,255525E-02		7,432435E-03		
95% LCL	0,1400669	0,3742552		5,292767E-02		
95% UCL	0,3117054	0,5583058		7,895637E-02		

Skewness and Kurtosis Section of Densidade_50

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,5773817	2,375995	0,5953945	-0,5608987	0,5092289	0,4407035
Std Error	0,2269483	0,421402			3,990629E-02	

Trimmed Section of Densidade_50

Parameter	5% Trimmed	10% Trimmed	15% Trimmed	25% Trimmed	35% Trimmed	45% Trimmed
Trim-Mean	0,8597349	0,843256	0,8300497	0,8107708	0,8120514	0,8228
Trim-Std Dev	0,3856433	0,3376881	0,2932578	0,2060412	0,1351166	0,0550813
Count	45	40	35	25	15	5

Mean-Deviation Section of Densidade_50

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,3715892	0,3699706	0,1967167	5,037615E-02	9,194502E-02
Std Error	3,814732E-02		3,263358E-02	2,199291E-02	0,0278337

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 8 30/10/2008 14:27:49
 Database

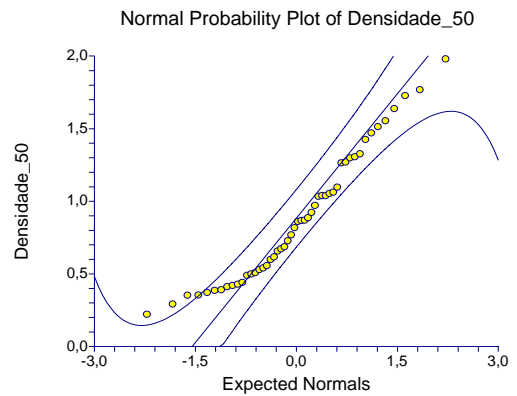
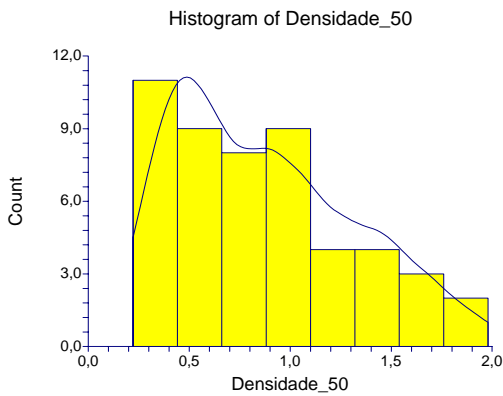
Quartile Section of Densidade_50

Parameter	10th Percentile	25th Percentile	50th Percentile	75th Percentile	90th Percentile
Value	0,3734	0,4975	0,8395	1,265615	1,5499
95% LCL	0,222	0,391	0,599	1,034	1,306
95% UCL	0,429	0,617	1,034	1,47	1,98

Normality Test Section of Densidade_50

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,9422257	1,651594E-02			Reject normality
Anderson-Darling	0,9012995	2,156444E-02			Reject normality
Martinez-Iglewicz normality	0,977911		1,094105	1,144671	Can't reject
Kolmogorov-Smirnov normality	0,1063196		0,114	0,124	Can't reject
D'Agostino Skewness normality	1,767566	7,713351E-02	1.645	1.960	Can't reject
D'Agostino Kurtosis normality	-0,9278	0,353507	1.645	1.960	Can't reject
D'Agostino Omnibus normality	3,9851	0,136346	4.605	5.991	Can't reject

Plots Section of Densidade_50



Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 9 30/10/2008 14:27:49
 Database

Percentile Section of Densidade_50

Percentile	Value	95% LCL	95% UCL	Exact Conf. Level
99	1,98			
95	1,74545			
90	1,5499	1,306	1,98	97,03083
85	1,44075	1,264	1,727	95,5751
80	1,3046	1,054	1,554	95,07005
75	1,265615	1,034	1,47	95,1876
70	1,0603	0,887	1,32651	95,66596
65	1,038	0,861	1,299	96,33251
60	0,9518	0,728	1,097	95,59769
55	0,87085	0,673	1,054	95,45135
50	0,8395	0,599	1,034	95,11261
45	0,7259635	0,541	0,923	95,45135
40	0,6634	0,5	0,868	95,53439
35	0,5927	0,441	0,818	96,33251
30	0,5333	0,42	0,68727	95,66596
25	0,4975	0,391	0,617	95,1876
20	0,4314	0,372	0,541	95,07005
15	0,40465	0,353	0,5	95,5751
10	0,3734	0,222	0,429	97,03083
5	0,326			
1	0,222			

Percentile Formula: Ave X(p[n+1])

Stem-Leaf Plot Section of Densidade_50

Depth	Stem	Leaves
7	T	2233333
18	F	44444555555
24	S	666677
(7)	.	8888899
19	1*	000000
13	T	22233
8	F	4455
4	S	677
1	.	9

Unit = .1 Example: 1 |2 Represents 1.2

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 10 30/10/2008 14:27:49
 Database

Summary Section of Densidade_46

Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum	Range
46	0,8493261	0,4429516	6,530965E-02	0,222	1,98	1,758

Counts Section of Densidade_46

Rows	Sum of Frequencies	Missing Values	Distinct Values	Sum	Total Sum Squares	Adjusted Sum Squares
59	46	13	45	39,069	42,0116	8,829276

Means Section of Densidade_46

Parameter	Mean	Median	Geometric Mean	Harmonic Mean	Sum	Mode
Value	0,8493261	0,793	0,7406162	0,642315	39,069	1,038
Std Error	6,530965E-02				3,004244	
95% LCL	0,7177857	0,541	0,6309073	0,5512555	33,01814	
95% UCL	0,9808665	0,971	0,8694025	0,7694106	45,11986	
T-Value	13,0046					
Prob Level	0					
Count	46		46	46		2

The geometric mean confidence interval assumes that the $\ln(y)$ are normally distributed.
 The harmonic mean confidence interval assumes that the $1/y$ are normally distributed.

Variation Section of Densidade_46

Parameter	Variance	Standard Deviation	Unbiased Std Dev	Std Error of Mean	Interquartile Range	Range
Value	0,1962061	0,4429516	0,4454191	6,530965E-02	0,59375	1,758
Std Error	3,714618E-02	5,929838E-02		8,743069E-03		
95% LCL	0,1349833	0,3674007		5,417027E-02		
95% UCL	0,311261	0,5579077		0,082259		

Skewness and Kurtosis Section of Densidade_46

Parameter	Skewness	Kurtosis	Fisher's g1	Fisher's g2	Coefficient of Variation	Coefficient of Dispersion
Value	0,7111146	2,648773	0,7353128	-0,2499178	0,521533	0,4547124
Std Error	0,2403738	0,5321592			4,291454E-02	

Trimmed Section of Densidade_46

Parameter	5% Trimmed	10% Trimmed	15% Trimmed	25% Trimmed	35% Trimmed	45% Trimmed
Trim-Mean	0,8256522	0,806712	0,7901428	0,7746304	0,7713189	0,7907174
Trim-Std Dev	0,3748153	0,3248326	0,2760166	0,197354	0,1314142	6,683839E-02
Count	41	37	32	23	14	5

Mean-Deviation Section of Densidade_46

Parameter	X-Mean	X-Median	(X-Mean)^2	(X-Mean)^3	(X-Mean)^4
Average	0,361949	0,360587	0,1919408	5,979853E-02	9,758416E-02
Std Error	3,931623E-02		3,633865E-02	2,429342E-02	3,273738E-02

Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 11 30/10/2008 14:27:49
 Database

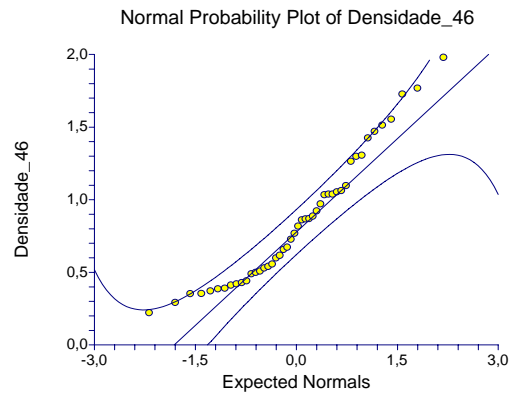
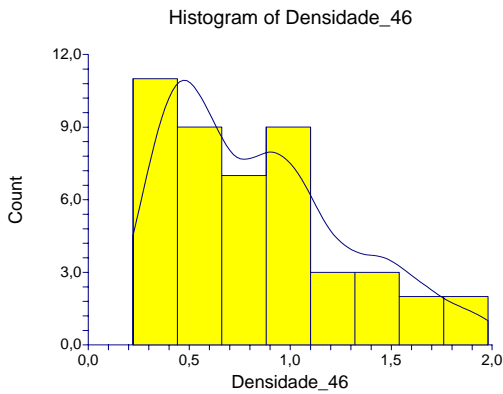
Quartile Section of Densidade_46

Parameter	10th Percentile	25th Percentile	50th Percentile	75th Percentile	90th Percentile
Value	0,3666	0,47775	0,793	1,0715	1,5253
95% LCL	0,222	0,386	0,541	0,923	1,299
95% UCL	0,42	0,599	0,971	1,47	1,98

Normality Test Section of Densidade_46

Test Name	Test Value	Prob Level	10% Critical Value	5% Critical Value	Decision (5%)
Shapiro-Wilk W	0,932542	1,040881E-02			Reject normality
Anderson-Darling	0,9693866	1,465389E-02			Reject normality
Martinez-Iglewicz normality	1,006946		1,101297	1,156321	Can't reject
Kolmogorov-Smirnov normality	0,1149224		0,119	0,129	Can't reject
D'Agostino Skewness	2,060521	3,934873E-02	1.645	1.960	Reject normality
D'Agostino Kurtosis normality	-0,2079	0,835339	1.645	1.960	Can't reject
D'Agostino Omnibus normality	4,2890	0,117129	4.605	5.991	Can't reject

Plots Section of Densidade_46



Descriptive Statistics Report

Page/Date/Time 12 30/10/2008 14:27:49
 Database

Percentile Section of Densidade_46

Percentile	Value	95% LCL	95% UCL	Exact Conf. Level
99	1,98			
95	1,75365			
90	1,5253	1,299	1,98	95,57803
85	1,41905	1,054	1,727	96,12654
80	1,285	1,034	1,513	95,30316
75	1,0715	0,923	1,47	96,0892
70	1,038	0,868	1,306	96,50339
65	1,00565	0,818	1,264	95,67103
60	0,8942	0,673	1,063	96,60972
55	0,86695	0,617	1,038	96,27471
50	0,793	0,541	0,971	96,0014
45	0,68125	0,508	0,887	96,27471
40	0,6134	0,49	0,868	96,60972
35	0,5482	0,429	0,768	95,67103
30	0,5102	0,391	0,657	95,73239
25	0,47775	0,386	0,599	96,0892
20	0,4236	0,354	0,53	95,86363
15	0,39205	0,293	0,49	95,9418
10	0,3666	0,222	0,42	95,57803
5	0,314			
1	0,222			

Percentile Formula: Ave X(p[n+1])

Stem-Leaf Plot Section of Densidade_46

Depth	Stem	Leaves
2	2	29
7	3	55789
12	4	12249
18	5	003459
21	6	157
23	7	26
23	8	16678
18	9	27
16	10	333569
10	11	
10	12	69
8	13	0
7	14	27
5	15	15
3	16	
3	17	26
High		198

Unit = .01 Example: 1 |2 Represents 0.12