UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS PARA PROVIMENTO DE CARGO DE PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR

EDITAL Nº 013/2021-PROGESP

Disciplina/Área

ENGENHARIA DA QUALIDADE

Leia estas instruções:

1	Informe seu nome nos dois espaços indicados na parte inferior desta capa. Ao finalizar sua prova, as duas partes onde constam seu nome e o código numérico serão destacadas pelo fiscal. Uma parte será entregue a você e a outra será guardada em um envelope que será lacrado no fim da aplicação.
2	Em atendimento ao Art. 18 da Resolução nº 150/2019-CONSEPE, sua prova será identificada unicamente por esse código numérico, gerado por sorteio na ocasião da impressão da prova.
3	Quando o Fiscal autorizar, verifique se o Caderno está completo e sem imperfeições gráficas que impeçam a leitura. Detectado algum problema, comunique-o, imediatamente, ao Fiscal.
4	Este caderno contém **quatro** questões discursivas, cujas respostas serão avaliadas considerando-se apenas o que estiver escrito no espaço reservado para o texto definitivo, e **20 questões** de múltipla escolha. Para rascunho, utilize as folhas fornecidas pelo fiscal destinadas a esse fim.
5	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia ou rasura implicará redução de pontos.
6	Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
7	Interpretar as questões faz parte da avaliação, portanto não peça esclarecimentos aos fiscais.
8	Para responder às questões, recomenda-se o uso de caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente.
9	Os rascunhos e as marcações que você fizer neste Caderno não serão considerados para efeito de avaliação.
10	Você dispõe de, no máximo, **quatro horas** para redigir as respostas das questões discursivas **no espaço definitivo** deste caderno, responder às questões de múltipla escolha e preencher a **Folha de Respostas**.
11	O preenchimento da Folha de Respostas é de sua inteira responsabilidade.
12	Antes de se retirar definitivamente da sala, **devolva** ao Fiscal **este Caderno** e a **Folha de Respostas**.

✂ Corte aqui

VIA DO ENVELOPE DE SEGURANÇA

Informe seu nome completo: _____

_____

✂ Corte aqui

VIA DO CANDIDATO

Informe seu nome completo: _____

_____

COMPROVANTE DO TEMA SORTEADO PARA A PROVA DIDÁTICA

Concurso Público para Professor Efetivo – Edital nº ___/___-PROGESP

ÁREA:_____

NOME DO CANDIDATO: _____

TEMA SORTEADO: ____ (_____) - Preenchido pelo chefe de sala

CHEFE DE SALA: _____

FISCAL: _____

Folha de Fórmulas

$$\hat{C}_{pk} = \min\left\{\frac{LSE - \bar{\bar{x}}}{3 \cdot \hat{\sigma}}; \frac{\bar{\bar{x}} - LIE}{3 \cdot \hat{\sigma}}\right\}$$

$$\hat{C}_{p} = \frac{LSE - LIE}{6 \cdot \hat{\sigma}}$$

$$R_S = 1 - \prod_{i=1}^{n}(1 - R_i)$$

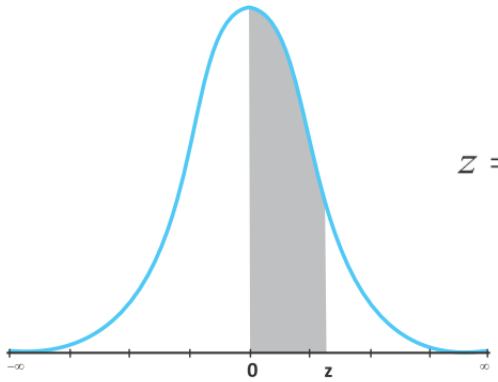
$$R_S = \prod_{i=1}^{n} R_i$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\chi_i - \bar{\chi})^2}{n-1}}$$

$\boldsymbol{Qs} = 1 - Rs$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$$

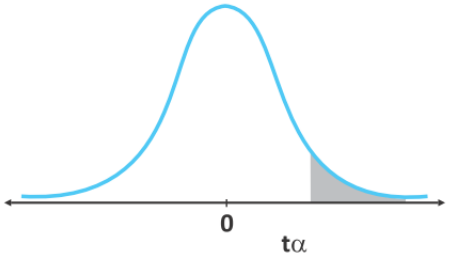


$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Área sob a curva normal padronizada compreendida entre os valores 0 e Z

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Fonte: Estatística Aplicada à Administração (Marcelo Tavares, 2011)

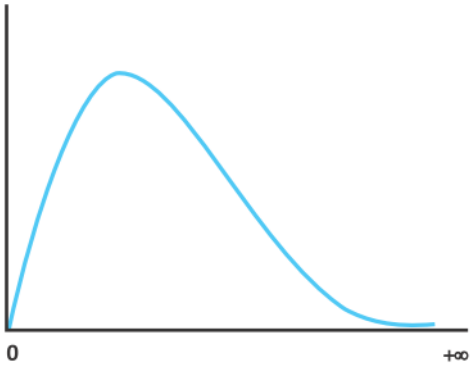


$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Limites unilaterais da distribuição t de *Student*
ao nível α de probabilidade

	α								
GL	0.250	0.200	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	318.289
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.328
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.894
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160
240	0.676	0.843	1.039	1.285	1.651	1.970	2.342	2.596	3.125
480	0.675	0.842	1.038	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	3.107
700	0.675	0.842	1.037	1.283	1.647	1.963	2.332	2.583	3.102
1000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098

Fonte: Estatística Aplicada à Administração (Marcelo Tavares, 2011)



$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$$

Limites unilaterais da distribuição de χ^2 ao nível α de probabilidade

	α												
GL	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.0000	0.0002	0.0010	0.0039	0.0158	0.1015	0.4549	1.3233	2.7055	3.8415	5.0239	6.6349	7.8794
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107	0.5754	1.3863	2.7726	4.6052	5.9915	7.3778	9.2104	10.5965
3	0.0717	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844	1.2125	2.3660	4.1083	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449	12.8381
4	0.2070	0.2971	0.4844	0.7107	1.0636	1.9226	3.3567	5.3853	7.7794	9.4877	11.1433	13.2767	14.8602
5	0.4118	0.5543	0.8312	1.1455	1.6103	2.6746	4.3515	6.6257	9.2363	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
6	0.6757	0.8721	1.2373	1.6354	2.2041	3.4546	5.3481	7.8408	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5475
7	0.9893	1.2390	1.6899	2.1673	2.8331	4.2549	6.3458	9.0371	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
8	1.3444	1.6465	2.1797	2.7326	3.4895	5.0706	7.3441	10.2189	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902	21.9549
9	1.7349	2.0879	2.7004	3.3251	4.1682	5.8988	8.3428	11.3887	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893
10	2.1558	2.5582	3.2470	3.9403	4.8652	6.7372	9.3418	12.5489	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093	25.1881
11	2.6032	3.0535	3.8157	4.5748	5.5778	7.5841	10.3410	13.7007	17.2750	19.6752	21.9200	24.7250	26.7569
12	3.0738	3.5706	4.4038	5.2260	6.3038	8.4384	11.3403	14.8454	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170	28.2997
13	3.5650	4.1069	5.0087	5.8919	7.0415	9.2991	12.3398	15.9839	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882	29.8193
14	4.0747	4.6604	5.6287	6.5706	7.7895	10.1653	13.3393	17.1169	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412	31.3194
15	4.6009	5.2294	6.2621	7.2609	8.5468	11.0365	14.3389	18.2451	22.3071	24.9958	27.4884	30.5780	32.8015
16	5.1422	5.8122	6.9077	7.9616	9.3122	11.9122	15.3385	19.3689	23.5418	26.2962	28.8453	31.9999	34.2671
17	5.6973	6.4077	7.5642	8.6718	10.0852	12.7919	16.3382	20.4887	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7184
18	6.2648	7.0149	8.2307	9.3904	10.8649	13.6753	17.3379	21.6049	25.9894	28.8693	31.5264	34.8052	37.1564
19	6.8439	7.6327	8.9065	10.1170	11.6509	14.5620	18.3376	22.7178	27.2036	30.1435	32.8523	36.1908	38.5821
20	7.4338	8.2604	9.5908	10.8508	12.4426	15.4518	19.3374	23.8277	28.4120	31.4104	34.1696	37.5663	39.9969
21	8.0336	8.8972	10.2829	11.5913	13.2396	16.3444	20.3372	24.9348	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322	41.4009
22	8.6427	9.5425	10.9823	12.3380	14.0415	17.2396	21.3370	26.0393	30.8133	33.9245	36.7807	40.2894	42.7957
23	9.2604	10.1957	11.6885	13.0905	14.8480	18.1373	22.3369	27.1413	32.0069	35.1725	38.0756	41.6383	44.1814
24	9.8862	10.8563	12.4011	13.8484	15.6587	19.0373	23.3367	28.2412	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798	45.5584
25	10.5196	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734	19.9393	24.3366	29.3388	34.3816	37.6525	40.6465	44.3140	46.9280
26	11.1602	12.1982	13.8439	15.3792	17.2919	20.8434	25.3365	30.4346	35.5632	38.8851	41.9231	45.6416	48.2898
27	11.8077	12.8785	14.5734	16.1514	18.1139	21.7494	26.3363	31.5284	36.7412	40.1133	43.1945	46.9628	49.6450
28	12.4613	13.5647	15.3079	16.9279	18.9392	22.6572	27.3362	32.6205	37.9159	41.3372	44.4608	48.2782	50.9936
29	13.1211	14.2564	16.0471	17.7084	19.7677	23.5666	28.3361	33.7109	39.0875	42.5569	45.7223	49.5878	52.3355
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4927	20.5992	24.4776	29.3360	34.7997	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922	53.6719
40	20.7066	22.1642	24.4331	26.5093	29.0505	33.6603	39.3353	45.6160	51.8050	55.7585	59.3417	63.6908	66.7660
50	27.9908	29.7067	32.3574	34.7642	37.6886	42.9421	49.3349	56.3336	63.1671	67.5048	71.4202	76.1538	79.4898
60	35.5344	37.4848	40.4817	43.1880	46.4589	52.2938	59.3347	66.9815	74.3970	79.0820	83.2977	88.3794	91.9518
100	67.3275	70.0650	74.2219	77.9294	82.3581	90.1332	99.3341	109.1412	118.4980	124.3421	129.5613	135.8069	140.1697
120	83.8517	86.9233	91.5726	95.7046	100.6236	109.2197	119.3340	130.0546	140.2326	146.5673	152.2113	158.9500	163.6485

Fonte: Estatística Aplicada à Administração (Marcelo Tavares, 2011)

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

1. É importante entender os princípios de cada um dos mais famosos defensores da qualidade, dado que as opiniões de um "pensador da qualidade" influenciam profundamente na aplicação da qualidade em uma empresa. Com relação ao que foi explanado, é correto afirmar:

A) O conceito do Método Taguchi envolve duas definições: Controle de Qualidade *off line* é o controle de qualidade exercido durante a produção ou manufatura do produto; e o Controle de Qualidade *on line* é o controle da qualidade aplicado durante o projeto do produto e durante o projeto do processo.

B) A qualidade é uma necessidade estratégica e a sua ênfase deve ser na prevenção e não na inspeção. Crosby salienta que o objetivo da empresa é gerar soluções para satisfazer os clientes e os envolvidos com a empresa, fazendo certo desde a primeira vez e sempre.

C) Como o foco no Cliente não é comum entre todas as abordagens, Garvin propôs uma visão reduzida e seletiva, considerando cinco abordagens principais, escolhendo o uso de uma abordagem para garantir o sucesso dos produtos.

D) Uma das ferramentas mais utilizadas no controle da qualidade – o histograma – foi desenvolvida por Shewhart, aplicando conceitos de estatística em um método gráfico de fácil utilização no chão de fábrica.

2. Considere as duas colunas a seguir, que contemplam, respectivamente, os teóricos e suas afirmações sobre Gestão da Qualidade. Relacione os teóricos da qualidade da 1ª coluna com a respectiva afirmação da 2ª coluna.

I	Albrecht	**A**	A administração que enfatiza a "qualidade em primeiro lugar" pode ganhar a confiança do consumidor passo a passo, e as vendas da empresa aumentarão gradualmente. Se ela segue o princípio do "lucro em primeiro lugar", poderá obter lucros rápidos, mas não aguentará a competitividade por um longo período.
II	Feigenbaum	**B**	Há dois tipos de qualidade num sistema qualquer. O primeiro é a qualidade de *design* (programas e procedimentos específicos que garantem a produção de bens vendáveis). O segundo é a qualidade da produção (obtenção de resultados com a qualidade prometida).
III	Deming	**C**	O controle de qualidade total é "um sistema eficiente para a integração do desenvolvimento de qualidade, da manutenção de qualidade e dos esforços de melhoramento de qualidade dos diversos grupos em uma organização, para permitir produção e serviços aos níveis mais econômicos, que levem em conta a satisfação total do consumidor".
IV	Ishikawa	**D**	A organização deve pensar nos empregados como seu "primeiro mercado", vender a ideia de qualidade para eles para que acreditem na ideia de colocar o cliente em primeiro lugar, e que levem a sério os esforços da organização nesse sentido.

A relação correta é:

A) I – D; II – C; III – B; IV – A

B) I – A; II – D; III – C; IV – B

C) I – B; II – A; III – D; IV – C

D) I – A; II – C; III – B; IV – D

3. Sobre as visões dos teóricos da Qualidade e seus conceitos, leia as afirmativas a seguir:

I	Dois erros, apontados por Deming, são frequentemente cometidos nas tentativas para melhorar resultados: 1: Reagir a um resultado como se ele fosse o resultado de uma causa especial, quando na realidade foi efeito de causas comuns de variação. 2: Tratar um resultado como se ele fosse o resultado de causas comuns de variação, quando na realidade foi efeito de uma causa especial.
II	A maior parte dos programas de qualidade falha, não devido à falta de empenho da alta gestão, e sim devido à desatenção dos funcionários. Crosby afirma que essa desatenção deve-se à ausência de estimativas sobre os custos da não conformidade que passam desapercebidos por eles. A determinação dos custos da não conformidade não revela onde concentrar os esforços de prevenção.
III	O objetivo final para Albrecht, de qualquer iniciativa organizacional de foco no cliente deve ser o de alinhar os componentes do Pacote de Valor – estratégia, pessoas e organização – ao redor das necessidades dos clientes.
IV	Em contraste aos conceitos como “adequação ao uso”, “conformidade com os requisitos”, ou “satisfação do cliente”, a definição de Taguchi de “perdas para a sociedade”, é a medida pelo desvio real da característica de qualidade do produto do seu valor alvo.

Estão corretas as alternativas

A) II e III.

B) I e IV.

C) III e IV.

D) I e III.

4. Foi verificado que um dado processo possui tempo de execução que segue uma distribuição normal com média igual a 25 minutos e variância igual a 4 minutos^2. A probabilidade de uma medição desse processo estar entre 19 e 31 minutos é de

A) 68,26%.

B) 86,64%.

C) 50,00%.

D) 99,73%.

5. Uma máquina é usada para encher garrafas de refrigerante. Uma amostra aleatória de 20 garrafas resultou em uma variância da amostra do volume de enchimento de $s^2 = 0,0154$ ml^2. O processo é considerado ter distribuição normal. Se a variância do volume exceder 0,01 ml^2, existirá uma proporção inaceitável de garrafas cujo enchimento não foi adequado. O teste qui-quadrado foi realizado a um nível de significância de 5% para verificar se a variância amostral está acima do previsto (hipótese H_1), resultando em um valor-p de 0,062. Com base nas informações apresentadas, é correto afirmar:

A) Como a variância amostral está acima da variância prevista em mais de 50%, a proporção de garrafas com enchimento em excesso é inaceitável.

B) A hipótese nula é rejeitada, há evidências para acreditar que a proporção de garrafas com enchimento acima do aceitável exceda o previsto.

C) Não há evidências para rejeitar a hipótese nula, ou seja, não há evidências para acreditar que a proporção de garrafas com enchimento acima do aceitável exceda o previsto.

D) A amostra não é grande o suficiente para que o teste seja válido.

6. **A fração defeituosa num processo de fabricação de semicondutores não deve exceder 6% do total produzido. Retirou-se uma amostra aleatória de 200 semicondutores e foram encontrados 4 defeituosos. Para saber se o processo de fabricação está dentro da especificação, deve-se realizar um teste de hipótese:**

A) de proporção binomial.

B) de proporção de duas populações.

C) com a distribuição Qui-quadrado.

D) para as variâncias de duas populações normais.

7. **Os gráficos de controle para variáveis são elementos visuais para o monitoramento da conformidade de características dos produtos e processos. Possuem três linhas representando os limites de controle e a média (ou alvo do processo) e pontos que representam as médias de amostras (subgrupos racionais). A Figura 1 mostra um exemplo desse tipo de gráfico, com a média como linha central, Limite de Controle Superior (LCS) e Limite de Controle Inferior (LCI).**

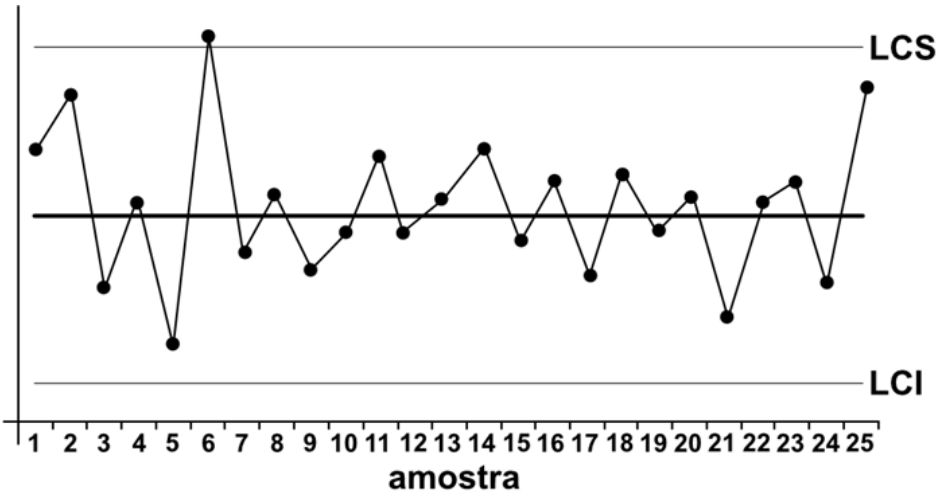


Figura 1 - Exemplo de Gráfico de Controle

Considerando o tema dos gráficos de controle de variáveis, considere as seguintes afirmativas:

I	Usar 2 desvios-padrões acima e abaixo da média em vez de 3 para os limites de controle melhora o controle do processo, pois diminui os alarmes falsos.
II	Um ponto acima do Limite de Controle Superior, geralmente em 3 desvios-padrões acima da média, pode ser considerado um ponto de alarme. Isso significa que o processo pode precisar ser investigado.
III	Se o desvio-padrão de um processo for relativamente muito pequeno, podem ser toleradas variações no processo acima dos limites de controle.
IV	Quando se deseja limites mais sensíveis a causas especiais, sem alterar os limites em termos de três desvios-padrão, pode-se diminuir o tamanho do subgrupo (o tamanho da amostra).

Estão corretas as afirmativas:

A) I e III. **B)** II e III. **C)** I e IV. **D)** II e IV.

8. **Cartas de Controle de Atributos são diferentes de Cartas de Controle de Variáveis pois:**

A) Cartas de Controle de Atributos usam amostras de tamanho 1.
B) nas Cartas de Controle de Atributos, os atributos assumem apenas dois valores.
C) nas Cartas de Controle de Variáveis, um ponto acima do limite superior pode indicar uma causa especial a ser investigada.
D) Cartas de Controle de Atributos requerem dados obtidos por pessoal mais especializado que o necessário para Cartas de Controle de Variáveis.

9. **Em um certo processo de produção estável, o limite inferior especificado pelo cliente foi LIE = 4,35 e o superior em LSE = 5,85. Considerando uma amostra de tamanho 85 deste processo, verificou-se que a média do mesmo está centrada aproximadamente no ponto médio do intervalo de especificação ($\overline{\overline{X}}$=5,15) e que o desvio padrão amostral é σ = 0,15. A partir dessas informações, as estimativas pontuais para Cp e Cpk, sào, respectivamente,**

A) 1,33 e 1,67.
B) 1,55 e 1,78.
C) 1,67 e 1,55.
D) 2,66 e 1,55.

10. **Montgomery (2004) descreve que a análise da capacidade do processo busca quantificar a variabilidade do processo, permitindo comparar os dados coletados neste, com as especificações técnicas do produto, relatando a uniformidade em sua produção. As sentenças a seguir dizem respeito aos índices de capacidade e performance de processos:**

I	Cp: Este índice corresponde à Amplitude das Especificações (tolerâncias) dividido pela Performance do Processo (3σ).
II	Cpk: Este índice avalia se o processo está centrado. Corresponde ao valor mínimo, entre a diferença do Limite Superior de Especificação (LSE) menos a média da característica medida, dividida por metade da Capacidade do Processo (3σ - Desvio-padrão calculado a partir da amostragem de medições); ou a diferença da média da característica medida menos o Limite Inferior de Especificação (LIE), dividida por metade da Capacidade do Processo (3σ).
III	Pp: índice que corresponde à Amplitude das Especificações (tolerâncias) dividido pela Capacidade do Processo. É uma medida da performance global do processo, que está focado no desempenho de curto prazo do processo.
IV	Ppk: É uma medida da capacidade global do processo considerando a sua centralização. A medida é, portanto, uma razão que compara dois valores: a distância da média do processo para o limite especificação mais próximo (LIE ou LSE); e a dispersão unilateral do processo (a variação 3-σ) com base em sua variação global.

As sentenças corretas são:

A) II e IV.
B) I e III.
C) I e IV.
D) II e III.

11. Em um processo foram especificados, para a medida do diâmetro de uma peça, os valores de 5”± 0,020”. O processo associado produz peças com média de 5” e desvio padrão de 0,003, e a capacidade calculada do processo pelos indicadores CP e CPK, foram respectivamente CP = 2,22 e CPK = 1,96. Este processo é um:

A) processo inconsistente.

B) processo incapaz.

C) processo aceitável.

D) processo capaz.

12. Um dos elementos da infraestrutura do Lean Seis Sigma é a constituição de equipes para executar projetos que contribuam fortemente para o alcance das metas estratégicas da empresa. Verifique as afirmativas a seguir que relacionam atividades e funções de alguns dos principais integrantes da equipe:

I - A Liderança Executiva (Sponsor) - Inclui o CEO e outros membros da equipe de alta administração. Eles estabeleceram a visão do Seis Sigma e capacitam seus companheiros de equipe com a liberdade e os recursos necessários para as melhorias no processo e garantir que o Seis Sigma esteja alinhado com a estratégia da empresa.
II – Os *Champions* atuam como coachs especializados internos para a organização. Eles auxiliam o Sponsor e treinam Black Belts e Green Belts. São responsáveis pela implantação do processo de forma integrada em toda a organização. Atuam como mentores dos Black Belts e Green Belts.
III - Os Master Black Belts são os gestores ou diretores e possuem responsabilidades (juntamente com o Sponsor) como a seleção dos membros que formarão a equipe, a orientação estratégica (objetivos e metas) da equipe, estabelecimento do escopo geral e remoção de possíveis barreiras para o andamento dos projetos.
IV – Os Black Belts são os responsáveis por aplicar a metodologia Six Sigma a projetos específicos e lideram equipes na condução de projetos multifuncionais.
V – Os Green Belts são responsáveis por liderar equipes em projetos ou participar de equipes lideradas por Black Belts.
VI – Os Yellow Belts (YB) e White Belts (WB) são, geralmente, profissionais do nível operacional da empresa, treinados nos fundamentos do Six Sigma e na operação da rotina. Os YB, em algumas empresas, podem atuar na supervisão da utilização de ferramentas, e ambos podem dar suporte aos demais envolvidos nos processos, ajudando também a disseminar informações sobre as ferramentas e os processos.

São verdadeiras as afirmativas

A) I, IV, V e VI.

B) I, II, III e IV.

C) II, IV, V e VI.

D) III, IV, V e VI.

13. Os problemas econômicos em um mercado cada vez mais competitivo fazem com que as empresas necessitem achar soluções para melhorar todo o processo produtivo e se colocar entre as referências da área. O *Lean Manufacturing* e suas ferramentas podem ser descritos como uma produção enxuta que visa reduzir custos, diminuir desperdícios e entregar valor para o cliente. Diante do exposto, considere os seguintes conceitos:

(1) Jidoka (2) Poka Yoke
(3) Kanban (4) Hoshin Kanri

(A) Refere-se a um método de regular o fluxo de mercadorias dentro da fábrica e com fornecedores e clientes externos. É inspirado no processo de reabastecimento automático por meio de placas de sinalização, que indicam quando mais mercadorias são necessárias no processo.

(B) Incentiva alinhar os objetivos da empresa de forma estratégica, por meio de planos de gerência intermediária (Tática) e o trabalho realizado no chão de fábrica (Ação).

(C) Fornece, para máquinas e operadores, a capacidade de detectar quando uma condição anormal ocorreu e, imediatamente, parar o trabalho. Isso permite que as operações criem qualidade em cada processo e separem homens e máquinas para um trabalho mais eficiente.

(D) Técnica de inspeção para eliminar as falhas humanas e corrigir erros eventuais no local de trabalho, usando dispositivos baratos que podem ser desenvolvidos no próprio chão de fábrica por operários.

A associação correta é expressa por:

A) C4; A1; C3; B2. **C)** A3; C1; D2; B4.
B) D1; B2; A4; C2. **D)** A2; C4; B1; D3.

14. As ferramentas da qualidade constituem-se em um conjunto de técnicas de gerenciamento usadas para analisar, medir, encontrar problemas e identificar soluções em processos de negócios. São ferramentas acessíveis que seguem regras simples, o que as torna bem apropriadas ao serem aplicadas.

Considere as duas colunas a seguir, que contemplam, respectivamente, algumas das ferramentas gerenciais da Qualidade e conceitos. Relacione as ferramentas da qualidade da 1ª coluna com o respectivo conceito da 2ª coluna.

I –	Diagrama de Relações	**A** –	Ferramenta de comunicação e planejamento, além de servir para que as pessoas conheçam detalhadamente seus processos de fabricação. Uma linguagem comum é estabelecida entre os colaboradores iniciando, depois, um processo de melhoria.
II –	SMED	**B** –	Mostra a ordem requerida das tarefas, as opções de cronogramas e problemas de recursos. É utilizado quando o problema, as atividades envolvidas e suas durações são conhecidos.
III –	Mapeamento do Fluxo de Valor	**C** –	Busca estabelecer as relações de causa e efeito (ou meios para objetivos de um tema ou problema), de maneira lógica e livre, a fim de encontrar uma solução apropriada para o problema ou meta inicial.
IV –	Diagrama de Seta	**D** –	Método que tem como objetivo reduzir o tempo necessário para execução da operação de setup de uma máquina, possibilitando uma maior produtividade, que, por sua vez, permite obter maior capacidade de oferta.

A relação correta é:

A) I – B; II – D; III – C; IV – A. **C)** I – C; II – D; III – A; IV – B.
B) I – D; II – A; III – B; IV – C. **D)** I – C; II – A; III – D; IV – B.

15. Integrar os sistemas de gestão é um grande desafio para as organizações. Dizer que um sistema de gestão é integrado não significa apenas que os requisitos das normas são tratados de maneira agrupada, no mesmo documento ou que as auditorias são realizadas no mesmo momento. A integração vai além do agrupamento de requisitos – ela considera a sinergia que cada assunto pode ocasionar. Com relação ao que foi explanado é correto afirmar:

A) Qualquer um dos sistemas de gestão, ISO 9001 para a qualidade, ISO 14001 para o ambiente e ISO 22001 para a saúde e segurança ocupacional, são subsistemas do sistema geral de gestão da organização, mas a integração deles nas organizações pode ser um fenômeno deliberado.

B) A realização de auditorias combinadas não necessita de um estabelecimento de critérios e metodologias adequados para atender a abrangência delas, no que se refere ao nível da gestão do programa de auditorias realizado pelos auditores envolvidos.

C) O nível de integração do sistema de gestão não sofrerá variação, pois não existe dependência das necessidades específicas da organização. Cada organização avalia os sistemas de gestão que se aplicam de maneira geral e analisam qual a melhor forma de integrar os processos desses sistemas, a fim de atender às necessidades do cliente.

D) Não existe um único sistema integrado correto; cada organização deve levar em consideração a cultura e a natureza dos seus negócios antes de decidir até que ponto deseja fazer a integração.

16. Atualmente, a visão das organizações é sistemática, de modo a buscar resolver problemas em todos os níveis e setores de forma integrada, com o intuito de concentrar a sua atenção na satisfação dos clientes, entender e gerir os sistemas, compreender e usar dados, conhecer as pessoas, saber melhorar e ter direção e foco. Diante do exposto, leia as seguintes afirmações:

I	As auditorias de Sistemas de Gestão proporcionam um lucro direto, mas elas não ajudam a estabelecer uma produção de bens e serviços de forma racionalizada, em cumprimento com o Sistema de Gestão da empresa.
II	As normas sobre gestão ambiental e saúde e segurança ocupacional são bastante compatíveis e podem ser prontamente integradas. Não obstante, alguns requisitos dessas normas não se integram facilmente aos sistemas da qualidade existentes. Mesmo que o foco das duas normas seja diferente, existe um grande número de elementos e abordagens comuns entre elas.
III	A normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologias e na melhoria da qualidade de vida, por meio de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente.
IV	A auditoria para certificação de um Sistema de Gestão Integrada é realizada de uma forma total nos itens a serem avaliados. Desse modo, tendo ciência do que irá ocorrer, a empresa se prepara para a auditoria, mantendo todos os itens do seu Sistema de Gestão em conformidade.

Estão corretas as afirmativas

A) I e III.

B) II e III.

C) II e IV.

D) I e IV.

17. Em uma fábrica de móveis um equipamento automático de produção possui seis componentes em série, com interdependências relevantes para a operação, com confiabilidades individuais (Ri) registradas a seguir:

R_1= 0,93	R_2= 0,96	R_3= 0,97	R_4= 0,94	R_5= 0,98	R_6= 0,99

A confiabilidade do Sistema Total *Rs* é:

A) 0,930.
B) 0,889.
C) 0,960.
D) 0,789.

18. Um sistema é constituído por 5 componentes em paralelo, com as seguintes confiabilidades: 0,95; 0,99; 0,98; 0,96; e 0,97. A probabilidade de falha e de o sistema não falhar são respectivamente:

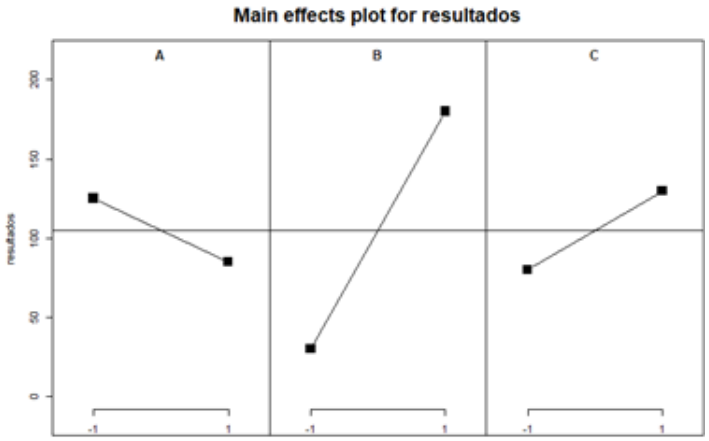
A) $Qp=1,3x10^{-7}$ e Rp= 0,98999999.

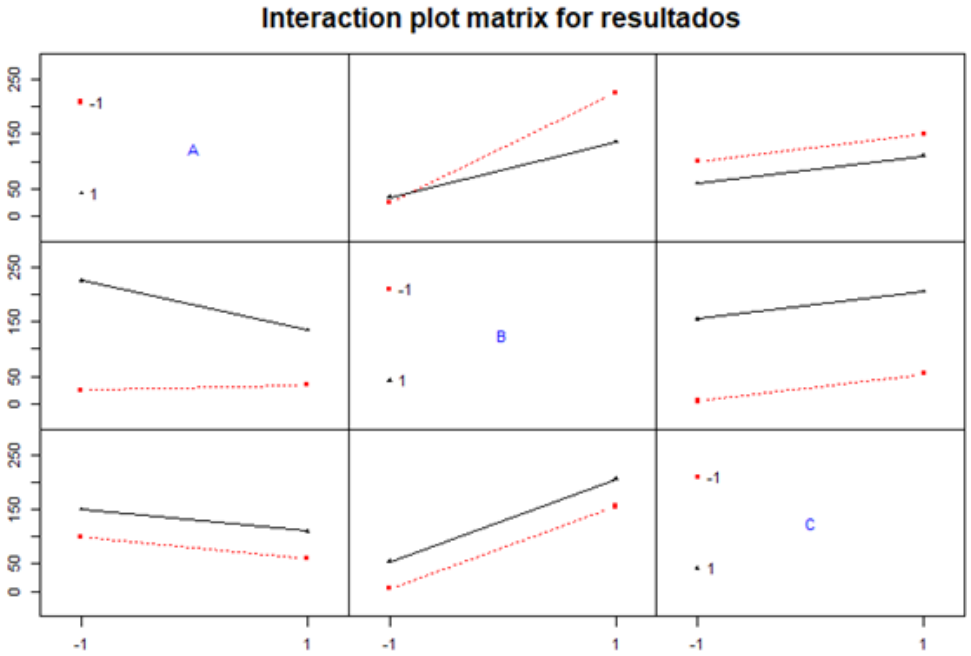
B) $Qp=1,5x10^{-8}$ e Rp= 0,99999998.

C) $Qp=1,2x10^{-8}$ e Rp= 0,99999998.

D) $Qp=1,4x10^{-7}$ e Rp= 0,99999998.

19. Foram realizados 8 experimentos em um fatorial de 2^3 para analisar a influência dos fatores A, B e C na variável de resposta. Após realizados os experimentos, chegou-se aos resultados que são apresentados nos gráficos a seguir (obtidos no *software* RStudio). O gráfico "Main effects plot for resultados" apresenta os efeitos principais dos fatores na variável de resposta e o gráfico "Interation Matrix plot for resultados" apresenta a interação entre os fatores.





Com base nos gráficos apresentados, pode ser interpretado:

A) O fator C não é influenciado pelos fatores A ou B.

B) O fator A faz com que o efeito de B seja aumentado.

C) O fator A diminui o efeito de B e C.

D) Os fatores A e B aumentam o efeito de C.

20. Quando não é viável realizar um experimento fatorial 2^k (completo), é possível utilizar o fatorial fracionário. Isso possibilita realizar menos corridas. Com menos corridas, é necessário usar confundimentos.

Um fatorial fracionário 2^{3-1} tem planejamento:

A)

A	B	C
+	-	-
-	+	-
-	-	+
+	+	+

B)

A	B
-	-
-	+
+	-
+	+

C)

A	B	C
-	-	-
-	-	+
-	+	+
+	+	+

D)

A	B
+	-
-	+
+	+

QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão 1 (3,0 Pontos)

Uma Fábrica de Tintas para Brinquedos afirma que sua tinta possui nível de Chumbo dentro do limite estabelecido pelo INMETRO, de 90 mg/kg. Foram coletadas 16 amostras de 1kg dessa tinta e foi verificada média amostral igual a 125 mg e desvio-padrão de 70 mg. Considerando um nível de significância de 5% e população normalmente distribuída, segundo os padrões do INMETRO, essa tinta é segura? Justifique sua resposta.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 2 (3,0 Pontos)

As organizações que se destacam dominam cinco processos críticos que conduzem ao valor superior para o cliente. Foi considerado por Albrecht como um modelo que surgiu da percepção do estudo de várias organizações com excelente desempenho e comprometidas com o cliente. Ele observou que todas elas pareciam ter em comum esses cinco elementos, formando a base para uma nova visão mundial a respeito de empresas, clientes e qualidade.

Explique cada um dos elementos e conclua com a figura proposta pelo autor.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 3 (2,0 Pontos)

A utilização das ferramentas do Lean Manufacturing auxilia as organizações na busca pela melhoria dos processos de forma ágil e prática, objetivando a redução dos desperdícios e a criação de um processo “enxuto”.

Muito conhecido, o 5S é uma ferramenta usada na qualidade total, mobilizando a empresa sobre os fatores fundamentais da promoção da qualidade.

Explique o que é o 5S e cada um dos cinco conceitos que o compõem.

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta

Questão 4 (2,0 Pontos)

A confiabilidade para Gulati (2013) é a probabilidade de que um ativo ou item cumpra o seu objetivo e funções por um período específico de tempo sob condições estabelecidas. É geralmente expressa como uma porcentagem e é calculada usando o tempo médio entre falhas (MTBF). A partir desta afirmação explique por que motivos a confiabilidade é importante:

Espaço destinado à Resposta

Fim do Espaço destinado à Resposta