



CÓD: OP-003JN-24
7908403547609

PETROBRAS
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

Químico de Petróleo

EDITAL Nº 1 - PETROBRAS/PSP RH 2023.2

Língua Portuguesa

1. Compreensão e interpretação de textos de gêneros variados. Reconhecimento de tipos textuais: narração, descrição, dissertação	5
2. Domínio da ortografia oficial	14
3. Emprego das classes de palavras: substantivos, adjetivos, verbos, conjunções, preposições, pronomes, advérbios	15
4. Reconhecimento e emprego das estruturas morfossintáticas do texto.....	21
5. Relações de regência entre termos.....	24
6. Relações de concordância entre termos.....	25
7. Sinais de pontuação.....	27
8. Reescritura de frases e parágrafos do texto.....	28

Matemática

1. Teoria dos conjuntos. Conjuntos numéricos. Relações entre conjuntos.....	53
2. Funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Equações de 1º grau. Equações polinomiais reduzidas ao 2º grau. Equações exponenciais, logarítmicas e trigonométricas	62
3. Análise combinatória: permutação, arranjo, combinação. Eventos independentes.....	78
4. Progressão aritmética. Progressão geométrica	81
5. Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares.	86
6. Trigonometria.	96
7. Geometria plana. Geometria espacial. Geometria analítica: equação da reta, parábola e círculo.	102
8. Matemática financeira: capital, juros simples, juros compostos, montante.....	114

Conhecimentos Específicos ***Químico de Petróleo***

1. Modelos atômicos	129
2. Classificação periódica dos elementos	134
3. Estequiometria	144
4. Gases: Lei dos Gases, Mistura de Gases e Pressão Parcial, Pressão de Vapor, Difusão e Efunção de Gases	147
5. Funções químicas inorgânicas: identificação e nomenclatura	150
6. Funções orgânicas: Identificação e nomenclatura	163
7. Reações inorgânicas: ácido-base, simples troca, dupla troca, decomposição e síntese	175
8. Reações orgânicas: adição, oxidação, esterificação e polimerização	181
9. Isomeria	199
10. Fundamentos de eletromagnetismo	205
11. BLOCO II: Conceitos de densidade e massa específica	247
12. Conceito de viscosidade	248
13. Soluções e propriedades coligativas; Colóides; Preparo de soluções	249
14. Solubilidade e Kps	257
15. Cinética e Equilíbrio Químico	258

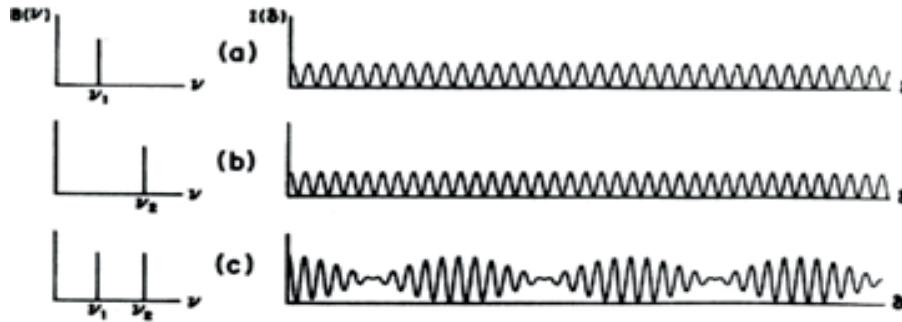
ÍNDICE

16. Fundamentos de técnicas analíticas em laboratório: destilação, extração, filtração, decantação, gravimetria	264
17. Titulometria: volumetria, coulometria (ponto final de titulação).	264
18. Eletroquímica: célula galvânica e origem da força eletromotriz	265
19. Equação de Nernst	268
20. Potencial de eletrodo; Eletrodos indicadores, de referência e seletivos; Potenciometria direta e medidas de Ph; Eletrodos de membrana de vidro; Titulação potenciométrica	268
21. Medida de condutividade	271
22. Análise Instrumental: Espectrometria no Infravermelho	272
23. Análise Instrumental: Espectrometria no UV-Vis e Lei de Beer	280
24. Análise Instrumental: Cromatografia líquida e gasosa.	281
25. BLOCO III: Controle Metrológico de instrumentos, equipamentos e soluções	287
26. Princípios fundamentais de estatística: erro, tratamento de dados analíticos (média, desvio padrão, coeficiente de variação, arredondamento de resultados e regressão linear); Curvas analíticas	287

Quando uma fonte de radiação policromática é usada, o interferograma pode ser interpretado como a soma dos cosenos das ondas que contribuem para a frequência e, para uma fonte contínua de infravermelho, esta soma torna-se uma integral:

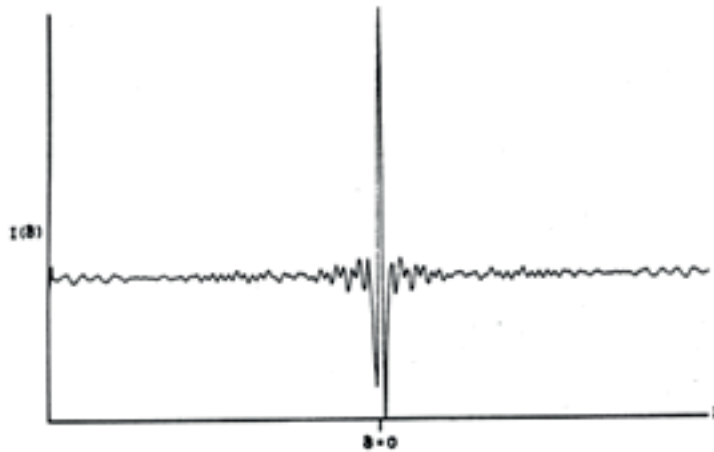
$$I(\delta) = \int_0^{\infty} B(\bar{\nu}) \cos(2\pi\bar{\nu}\delta) d\bar{\nu} \quad \text{equação 3}$$

O interferograma de uma fonte de frequência única é uma função coseno com periodicidade que varia com o valor da frequência. O interferograma de uma fonte de duas frequências pode ser calculado pela soma algébrica das duas funções coseno correspondentes a cada uma das linhas individuais da fonte, como mostrado na figura a seguir.



O interferograma de uma fonte de frequência única (a e b). Interferograma de uma fonte de duas frequências (c) (2).

Um interferograma típico de uma fonte de infravermelho é mostrado na figura seguinte. Nota-se que quando $\delta=0$, as ondas estão em fase e à medida que o espelho se move, a partir de δ , em ambas as direções, $I(\delta)$ varia de acordo com as contribuições das várias frequências que podem estar em fase ou fora de fase.



Interferograma de uma fonte de infravermelho típica.

Apesar de o interferograma conter toda a informação fornecida pelo espectrômetro sob um dado conjunto de condições, a forma com que essa informação se apresenta não é muito útil para os espectroscopistas, muito menos para os químicos analíticos. Essa informação é convertida em espectro, relacionando-se as intensidades com as respectivas frequências, através da transformada de Fourier. A relação entre o interferograma e o espectro é dada pela equação:

$$B(\nu) = \int_{-\infty}^{+\infty} I(\delta) \cos(2\pi\nu\delta) d\delta$$

onde $B(\nu)$ é a intensidade do espectro em função da frequência.

Este tipo da potência analítica fez a esta técnica uma ferramenta indispensável para aplicações qualitativas e quantitativas. Sobre as duas décadas passadas, os avanços tecnológicos prodigiosos permitiram seu uso em estudar peptídeos, proteínas, hidratos de carbono, ácidos nucleicos, drogas, e uma plethora de outras moléculas biológica pertinentes.

Princípios de Espectrometria em Massa

O princípio básico de espectrometria em massa encontra-se em ionizar compostos químicos a fim gerar moléculas cobradas (ou fragmentos) e determinar sua relação da massa-à-carga. Daqui mesmo o nome “espectrometria em massa” é meio um nome impróprio, porque nós não estamos medindo restrita a massa, mas relação já mencionada da massa-à-carga (ou uma propriedade relativa a ela).

A análise dos dados gerados pela espectrometria em massa é um específico complicado da edição ao tipo de experiência usado para sua produção. Há umas subdivisões gerais do fundamento dos dados para a compreensão apropriada; além, é altamente importante saber se os íons observados são negativamente ou positivamente - cobrado.

A espectrometria Em Massa pode ser usada para medir a estrutura molecular, a massa do molar, ou a pureza da amostra. Porque cada um destas perguntas necessita uma aproximação experimental diferente, a definição apropriada do objetivo experimental é uma condição prévia para obter e analisar os dados.

Espectrómetros de Massa

O primeiro espectrómetro em massa que analisou somente moléculas inorgânicas pequenas foi desenvolvido em 1912, mas espectrómetros em massa de hoje pode ser usado para a análise de macromoléculas biológicas - praticamente sem limitações em massa. Essencialmente, toda a informação adquirida de um espectrómetro em massa é um resultado da análise de íons em fase gasosa.

O espectrómetro Em Massa consiste em três módulos principais: uma fonte da ionização que converta moléculas da fase de gás em íons, em um analisador em massa que classifique íons com base em suas massas (que usam campos eletromagnéticos), e em um detector que meça o valor de um indicador e forneça dados calculando a plenitude dos íons actuais.

Um factor chave que decida a sensibilidade de um espectrómetro em massa é o analisador em massa onde a separação do íon ocorre. Conseqüentemente, combinando dois ou mais analisadores no mesmo espectrómetro em massa pode render o elevado desempenho e a definição.

Tipos de Espectrometria em Massa

A espectrometria em massa Em Tandem encontrou seu uso no peptídeo que arranja em seqüência, assim como na caracterização estrutural de oligo-nucleotídeos, de hidratos de carbono e de lipídios pequenos. Emprega duas fases separadas da análise em massa para selectivamente examinar a fragmentação dos íons particulares actuais em uma mistura dos íons.

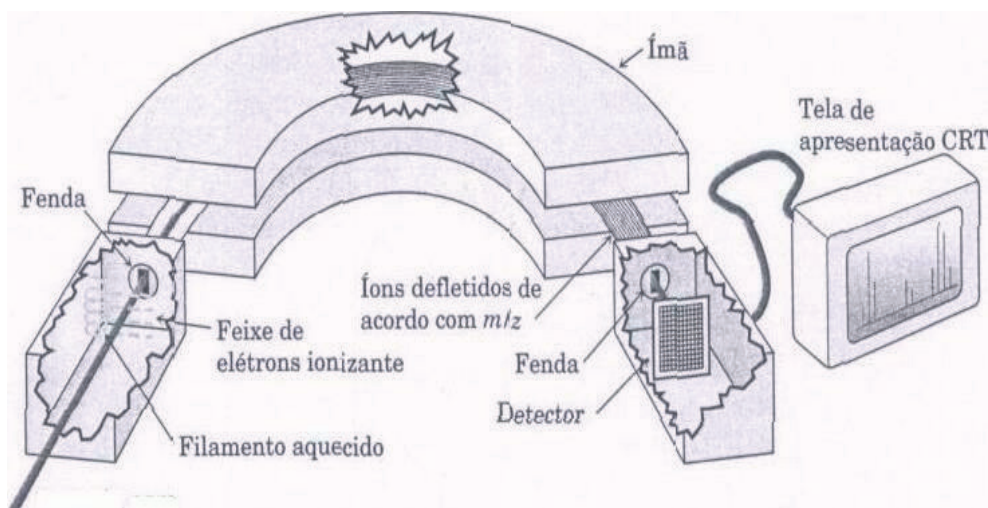
Uma das combinações de uso geral é espectrometria da cromatografia-massa do gás (abreviada frequentemente como o GC/MS). Nesta técnica, os compostos diferentes são separados por um cromatógrafo de gás e ionizados subseqüentemente por um filamento metálico a que a tensão é aplicada. Os íons e os fragmentos intactos são detectados então por um analisador de espectrómetro em massa.

A espectrometria Líquida da cromatografia-massa (LC/MS) separa primeiramente compostos cromatográfica antes que estejam dirigidos à fonte de íon e ao espectrómetro em massa. A fase móvel é um líquido, e uma fonte electrospray da ionização é empregada o mais geralmente nesta técnica.

Na espectrometria da mobilidade do íon, os íons estão separados inicialmente no tempo da tracção através de algum gás neutro sob o inclinação potencial elétrico antes que estejam introduzidos em um espectrómetro em massa.

Uma técnica recentemente introduzida para o esclarecimento da estrutura na espectrometria em massa é chamada o fingerprinting do íon do precursor, que identifica partes estruturais individuais procurando os espectros em tandem da molécula contra uma biblioteca dos espectros da produção de íons caracterizados do precursor.

Instrumentação⁶



Esquema de um espectrômetro de massas

⁶ <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABAmMAI/espectrometria-massas>

Detectores

Um detector converte um sinal luminoso em um sinal elétrico. Idealmente, ele deve proporcionar uma resposta linear ao longo de uma vasta faixa com baixo ruído e alta sensibilidade.

Detector de tubo fotomultiplicador

Combina uma conversão de sinal com vários estágios de amplificação no interior do tubo; é feita a varredura de toda a faixa de comprimentos de onda.

Detector de fotodiodo

A luz que cai no material semicondutor permite que os elétrons fluam por ele, esgotando assim a carga em um capacitor conectado em todo o material. A quantidade de carga necessária para recarregar o capacitor é proporcional à intensidade da luz; toda a faixa de comprimento de onda é medida em uma leitura.

Aplicações principais

- Monitoramento de cinética
- Caracterização de compostos desconhecidos ou recém sintetizados
- Avaliação de pureza de DNA
- Quantificação de DNA e proteínas
- Análise de nutrientes na água, em alimentos e na agricultura

Dependendo da gama de comprimento de onda da fonte de luz, que podem ser classificados em dois tipos diferentes:

• **Espectrômetro UV - visível:** usa a luz na faixa ultravioleta (185 - 400 nm) e faixa do visível (400 - 700 nm) do espectro de radiação eletromagnética.

• **Espectrômetro IR (infravermelho):** usa a luz na faixa do infravermelho (700 - 15000 nm) do espectro de radiação eletromagnética.

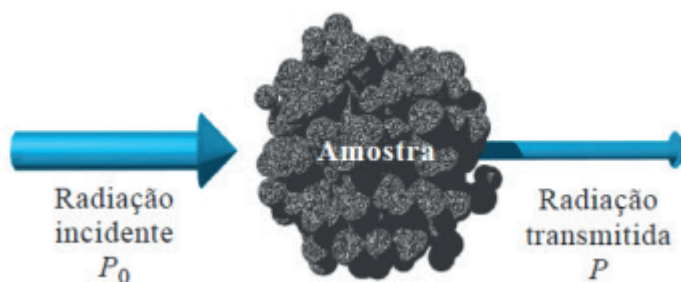
Em espectrometria visível, a absorção ou a transmissão de uma determinada substância pode ser determinada pela cor observada. Por exemplo, uma amostra de solução que absorve a luz sobre todas as gamas visível (isto é, transmite nenhum dos comprimentos de onda visíveis) aparece preto em teoria.

Por outro lado, se todos os comprimentos de onda visíveis são transmitidos (isto é, absorve nada), a amostra solução parece branca. Se uma amostra de solução absorve a luz vermelha (~ 700nm), parece verde porque o verde é a cor complementar do vermelho

Análise qualitativa e quantitativa

Espectros UV-visível geralmente mostram apenas algumas bandas de absorbância amplas. A maior parte da absorção por compostos orgânicos resulta da presença de ligações pi (ou seja, insaturadas). Um cromóforo é um grupo molecular que geralmente contém uma ligação pi. Quando inserido em um hidrocarboneto saturado (que não exibe nenhum espectro de absorção UV-visível), ele produz um composto com absorção entre 185 e 1000 nm.

Cromóforos selecionados e sua absorbância máxima			
Cromóforo	Fórmula	Exemplo	$\lambda_{\text{máx}}$ (nm)
Carbonila (cetona)	RR'C=O	Acetona	271
Carbonila (aldeído)	RHC=O	Acetaldeído	293
Carboxila	RCOOH	Ácido acético	204
Amida	RCONH ₂	Acetamida	208
Nitro	RNO ₂	Nitrometano	271



A medida quantitativa da energia absorvida é feita a partir da potência radiante transmitida

c = concentração da substância em mol/L.

l = comprimento do percurso óptico da luz através da amostra (geralmente em cm).

A intensidade da luz absorvida pela amostra é medida pela absorbância (A) no espectrofotômetro. Conhecendo ϵ , c e l , a Lei de Beer permite calcular a concentração da substância.

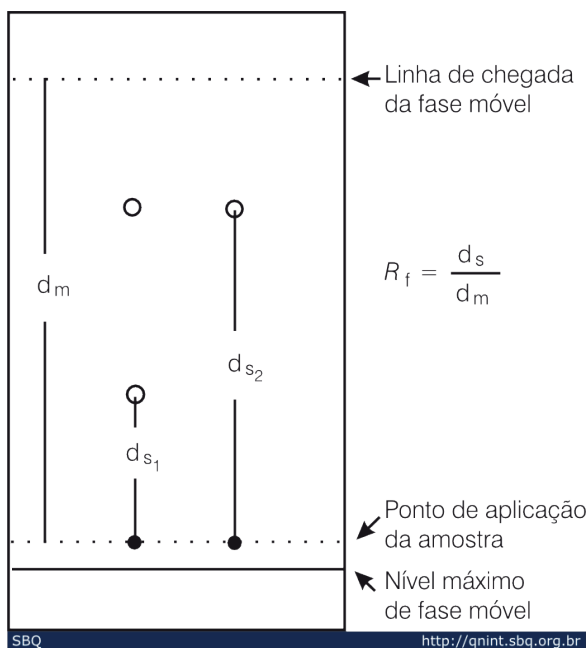
ANÁLISE INSTRUMENTAL: CROMATOGRAFIA LÍQUIDA E GASOSA

Segundo a *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC), “a cromatografia é uma técnica utilizada na separação dos componentes de uma amostra, os quais se distribuem em duas fases, uma estacionária e a outra móvel. A fase estacionária pode ser um sólido, um líquido retido sobre um sólido, ou um gel. A fase móvel pode ser líquida ou gasosa.

Fase estacionária e Fase móvel

A “parte” fixa é a fase estacionária e o eluente (“parte” móvel) é a fase móvel. De acordo com a polaridade dos componentes da sua amostra, eles ou interagirão mais com a fase estacionária ou com a fase móvel (na maioria das vezes mais apolar que a fase estacionária).

A fase estacionária possui conceitos previamente estabelecidos, ou seja, se essa fase for mais polar que a fase móvel ela é chamada de fase normal (nessa fase é muito utilizada a sílica gel, alumina e celite). Se a fase estacionária for mais apolar que a fase móvel é chamada de fase reversa (fase estacionária quimicamente ligada). Dessa forma, dependendo da fase estacionária que está sendo utilizada, a substância mais retida ou é mais polar ou mais apolar. Na figura a seguir temos um exemplo utilizando a CCD.



Cromatograma obtido por CCD no qual se pode observar a diferença de afinidade das substâncias 1 e 2 pela fase estacionária. Considerando o uso da sílica gel como fase estacionária, a substância 1 ficou mais retida, isso significa que ela é mais polar que a substância 2, que por sua vez conseguiu uma distância maior devido a sua menor interação com a fase estacionária.

Eluição e Eluente

Eluição é a corrida cromatográfica propriamente dita. Já o eluente “pode” ser pensado como um tipo de solvente, entretanto, ele não vai dissolver ou reagir com as amostras, e sim, interagir com elas. Ele é a fase móvel e por isso, promove a separação dos componentes.

Fases estacionárias quimicamente ligadas

As fases estacionárias quimicamente ligadas são as fases mais importantes da cromatografia líquida. Obtidas pela reação dos grupos silanóis da sílica com compostos contendo grupos polares (Fase Normal) ou apolares (Fase Reversa).

Na Fase Quimicamente Ligada, a sílica gel, através dos grupos Si - OH se liga quimicamente a um grupo funcional que lhe confere grande estabilidade química. Este grupo pode ser polar como por exemplo, NO₂, CN, NH₂... ou apolar como n-álquil, n-aril... obtendo-se uma fase monomérica ou polimérica. Dentro deste último grupo temos as colunas conhecidas como C8 e C18 (ou RP 8 e RP 18) responsáveis pela maioria das separações em fase reversa. A figura a seguir apresenta um esquema de uma coluna C18.

A figura anterior ilustra uma separação enantiomérica por CLAE. A versatilidade desta técnica reside no grande número de fases estacionárias existentes, as quais possibilitam análises e separações de uma ampla gama de compostos com alta eficiência. Tem sido utilizada em várias áreas da ciência, no acompanhamento de sínteses, em análises de pesticidas, feromônios, no isolamento de produtos naturais e sintéticos e na produção e controle de qualidade de medicamentos, dentre tantas outras aplicações.

As separações em CLAE podem se dar por adsorção, partição ou ambos. O suporte mais comumente utilizado é a sílica. O uso de fases estacionárias líquidas adsorvidas a um suporte não tem grande aplicação devido à perda de fase estacionária, mas o uso de suportes modificados, os quais foram desenvolvidos como consequência do problema acima, possibilita a produção de uma imensa variedade de colunas com diferentes propriedades e tipos de seletividade. As fases assim obtidas são chamadas de quimicamente ligadas.

Essas fases, dependendo da modificação feita ao suporte, podem atuar no modo normal, reverso ou ambos (modos discutidos no tópico “o que é a fase estacionária e a fase móvel” deste post).

Separações analíticas são predominantemente realizadas em fase reversa, sendo a fase C18 (octadecilsilica) a mais usada, ao passo que são preferidas fases que atuem no modo normal para fins preparativos, em vista de que separações no modo reverso utilizam fases móveis aquosas.

Entre as fases quimicamente ligadas, merecido destaque deve ser dado às fases estacionárias quirais, as quais possibilitam a separação direta de enantiômeros. Para tanto, é necessária a presença de um seletor quiral como parte integrante da fase estacionária.

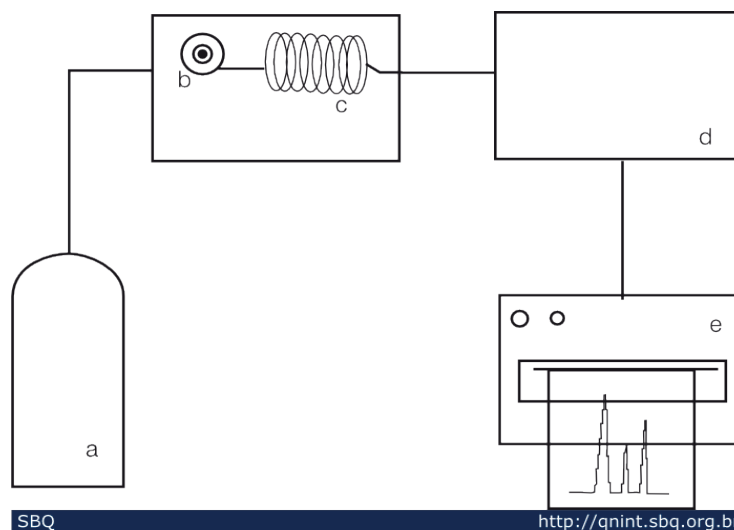
3. Cromatografia Gasosa

A cromatografia gasosa é um método físico de separação dos componentes de uma mistura através de uma fase gasosa móvel (gás inerte) sobre um solvente estacionário. A cromatografia gasosa é utilizada para a separação de compostos voláteis, isto é, os analitos (soluções a serem analisadas) a serem separados devem apresentar uma razoável pressão de vapor à temperatura de separação, uma vez que a coluna é colocada dentro de um forno, o que exige estabilidade térmica da amostra. Durante a análise, a temperatura da coluna pode permanecer constante ou sofrer uma variação que pode alcançar cerca de 300°C, para que solutos de baixo ponto de ebulição possam ser eluídos. Dessa forma, quanto maior for o caráter iônico do composto, menor será sua volatilidade o que reduzirá também a possibilidade de separação via CG. Por outro lado, na cromatografia líquida separam-se compostos polares e não polares nos quais a pouca volatilidade não é inconveniente limitante.

4. Cromatografia Gasosa de Alta Resolução

Em contraste à CLAE, o principal mecanismo de separação da cromatografia gasosa está baseado na partição dos componentes de uma amostra entre a fase móvel gasosa e a fase estacionária líquida. A utilização de fases estacionárias sólidas, as quais levariam à separação por adsorção, apresenta poucas aplicações.

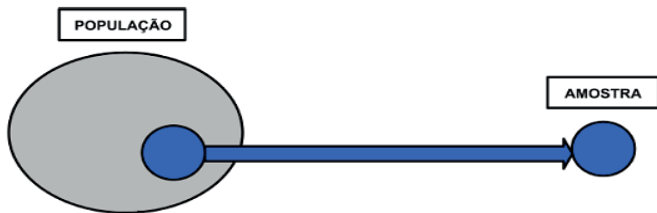
A cromatografia gasosa é uma das técnicas analíticas mais utilizadas. Além de possuir um alto poder de resolução, é muito atrativa devido à possibilidade de detecção em escala de nano a picogramas (10⁻⁹ - 10⁻¹² g). A grande limitação deste método é a necessidade de que a amostra seja volátil ou estável termicamente, embora amostras não voláteis ou instáveis possam ser derivadas quimicamente. Pode ser utilizada para separações preparativas apenas na faixa de microgramas a miligramas, não sendo muito empregada para esse fim. A Figura a seguir mostra os componentes básicos de um cromatógrafo gasoso.



Componentes básicos de um cromatógrafo gasoso. a) cilindro do gás de arraste mantido sob alta pressão; b) injetores; c) coluna; d) detector e e) registrador.

Como dito anteriormente, a diferença entre CG e CGAR está na coluna. Colunas de CGAR são maiores em comprimento, menores em diâmetro, possuem a fase líquida como um filme aplicado diretamente às paredes do tubo da coluna e são mais eficientes.

População e amostra



• **População:** é o conjunto de todas as unidades sobre as quais há o interesse de investigar uma ou mais características.

• **Amostra:** é um subconjunto das unidades que constituem a população. A caracterização da população é feita em função de um problema a ser estudado.

Variáveis e suas classificações

• **Qualitativas** – quando seus valores são expressos por atributos: sexo (masculino ou feminino), cor da pele, entre outros. Dizemos que estamos qualificando.

• **Variáveis nominais:** são aquelas definidas por “nomes”, não podendo ser colocadas em uma ordem crescente.

• **Variáveis ordinais:** são aquelas que podem ser colocadas em uma ordem crescente, mas não é possível (ou não faz sentido) calcular a diferença entre um valor e o seguinte.

• **Quantitativas** – quando seus valores são expressos em números (salários dos operários, idade dos alunos, etc). Uma variável quantitativa que pode assumir qualquer valor entre dois limites recebe o nome de **variável contínua**; e uma variável que só pode assumir valores pertencentes a um conjunto enumerável recebe o nome de **variável discreta**.

• **Variáveis intervalares:** são aquelas que podem ser colocadas em uma ordem crescente, e é possível calcular a diferença entre um valor e o seguinte.

— **Séries estatísticas**

Toda tabela que apresenta a distribuição de um conjunto de dados estatísticos em função da época, do local ou da espécie.

Observamos três elementos:

- tempo;
- espaço;
- espécie.

Conforme varie um dos elementos da série, podemos classifica-la em:

- Histórica;
- Geográfica;
- Específica.

• **Séries históricas, cronológicas, temporais ou marchas:** Os valores da variável são descritos em, determinado local, em intervalos de tempo.

A INFLAÇÃO NOS ÚLTIMOS 20 ANOS	
Ano	Inflação (%)*
1995	22,41
1996	9,56
1997	5,22
1998	1,65
1999	8,94
2000	5,97
2001	7,67
2002	12,53
2003	9,30
2004	7,60
2005	5,69
2006	3,14
2007	4,46
2008	5,90
2009	4,31
2010	5,91
2011	6,50
2012	5,84
2013	5,91
Média 1995-2002 (FHC): 9,1%/ano	
Média 2003-2010 (Lula): 5,8%/ano	
Média 2011-2013 (Dilma): 6,1%/ano	

*IPCA

• **Séries geográficas, espaciais, territoriais ou de localização:** valores da variável, em determinado instante, discriminados segundo regiões.

ÁREA (Km2) DE CADA ESTADO DA REGIÃO SUL, BRASIL – 1976.

ESTADO	ÁREA (Km2)	%
PARANÁ	199.060	35,41
SANTA CATARINA	95.483	16,99
RIO GRANDE DO SUL	267.528	47,60
TOTAL		100,00

FONTE: IBGE

• **Séries específicas ou categóricas:** aquelas que descrevem valores da variável, em determinado tempo e local, segundo especificações ou categorias.

Tabela 2.3. Abate de animais, por espécie, no Brasil, em 1993.

Espécie	Número de cabeças
Aves	1.232.978.796
Bovinos	14.951.359
Suínos	13.305.932
Ovinos	926.818
Caprinos	803.188
Equinos	165.691

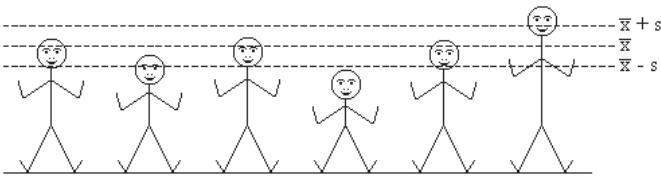
Fonte: Anuário Estatístico do Brasil (1994).

- o desvio padrão é sempre não negativo e será tanto maior, quanta mais variabilidade houver entre os dados.
- se $s = 0$, então não existe variabilidade, isto é, os dados são todos iguais.

Do mesmo modo que a média, também o desvio padrão é uma medida pouco resistente, pois é influenciado por valores ou muito grandes ou muito pequenos (o que seria de esperar já que na sua definição entra a média que é não resistente). Assim, se a distribuição dos dados for bastante enviesada, não é conveniente utilizar a média como medida de localização, nem o desvio padrão como medida de variabilidade. Estas medidas só dão informação útil, respectivamente sobre a localização do centro da distribuição dos dados e sobre a variabilidade, se as distribuições dos dados forem aproximadamente simétricas.

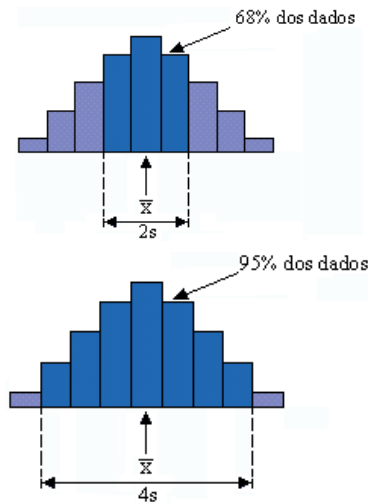
Propriedades para dados com distribuição aproximadamente normal: Uma propriedade que se verifica se os dados se distribuem de forma aproximadamente normal, ou seja, quando o histograma apresenta uma forma característica com uma classe média predominante e as outras classes se distribuem à volta desta de forma aproximadamente simétrica e com frequências a decrescer à medida que se afastam da classe média, é a seguinte:

Aproximadamente 68% dos dados estão no intervalo $[\bar{x} - s, \bar{x} + s]$



Desvio Padrão: Propriedades para dados com distribuição aproximadamente normal:

- Aproximadamente 68% dos dados estão no intervalo $[\bar{x} - s, \bar{x} + s]$
- Aproximadamente 95% dos dados estão no intervalo $[\bar{x} - 2s, \bar{x} + 2s]$
- Aproximadamente 100% dos dados estão no intervalo $[\bar{x} - 3s, \bar{x} + 3s]$



Como se depreende do que atrás foi dito, se os dados se distribuem de forma aproximadamente normal, então estão praticamente todos concentrados num intervalo de amplitude igual a 6 vezes o desvio padrão.

A informação que o desvio padrão dá sobre a variabilidade deve ser entendida como a variabilidade que é apresentada relativamente a um ponto de referência - a média, e não propriamente a variabilidade dos dados, uns relativamente aos outros.

A partir da definição de variância, pode-se deduzir sem dificuldade uma expressão mais simples, sob o ponto de vista computacional, para calcular ou a variância ou o desvio padrão e que é a seguinte:

Variância → $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{(n-1)} - \frac{n}{(n-1)} \bar{x}^2$

Desvio padrão → $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{(n-1)} - \frac{n}{(n-1)} \bar{x}^2}$

Relativa {
- Variância relativa
- Coeficiente de Variação (Pearson)

É a medida de variabilidade que em geral é expressa em percentagem, e tem por função determinar o grau de concentração dos dados em torno da média, geralmente utilizada para se fazer a comparação entre dois conjuntos de dados em termos percentuais, esta comparação revelará o quanto os dados estão próximos ou distantes da média do conjunto de dados.

- Variância Relativa

$$V.R. = \frac{\sigma^2}{\mu^2} \text{ ou } \frac{S^2}{\bar{X}^2}$$

- Coeficiente de Variação de Pearson

$$C.V. = \frac{\sigma}{\mu} \text{ ou } \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

$C.V. \leq 50\% \Rightarrow$ a média é representativa

$C.V. \cong 0 \Rightarrow$ é a maior representatividade da média ($S = 0$)

Amplitude: Uma medida de dispersão que se utiliza por vezes, é a amplitude amostral r , definida como sendo a diferença entre a maior e a menor das observações: $r = x_{n:n} - x_{1:n}$, onde representamos por $x_{1:n}$ e $x_{n:n}$, respectivamente o menor e o maior valor da amostra (x_1, x_2, \dots, x_n) , de acordo com a notação introduzida anteriormente, para a amostra ordenada.

Amplitude Inter-Quartil: A medida anterior tem a grande desvantagem de ser muito sensível à existência, na amostra, de uma observação muito grande ou muito pequena. Assim, define-se uma outra medida, a amplitude inter-quartil, que é, em certa medida,