

aprovado UEA

O pré-vestibular da

∑ Ano V
n.º 31



Geografia
Matemática
Física
Português
História
Biologia

Guia de
Profissões
Serviço
Social

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS



AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

Guia de Profissões

Serviço Social

Dados do Conselho Federal de Serviço Social atestam que, nos últimos anos, a demanda por bacharéis nessa área tem crescido. Há cerca de 74 mil profissionais registrados na entidade, 2.210 só no Amazonas.

Regulamentado pela Lei 8662/93, o exercício profissional requer a formação em curso superior e a inscrição no Conselho Regional de Serviço Social (CRESS) do estado onde pretende o profissional trabalhar.

Escolher a profissão a seguir não é uma tarefa fácil, e é comum que existam dúvidas nessa hora. Mas certas áreas têm uma peculiaridade maior e necessitam muito mais de vocação do que de técnicas – esse é o caso do Serviço Social. Como se trata de uma área de constante relacionamento com a sociedade e que exige muita dedicação, é de extrema importância estar certo de que essa ocupação, além de ser uma realização mais que profissional, será também pessoal.

Um profissional de Serviço Social tem que ter sensibilidade para os problemas sociais, gostar de lidar com as pessoas, ter iniciativa, disposição a enfrentar desafios e ter habilidade para desenvolver trabalhos em equipe. Mas não é só isso: ele precisa embasar as suas ações em conhecimentos teóricos das diversas ciências sociais, utilizando-os na prática profissional. É preciso ter compromissos com princípios éticos e históricos da população brasileira e ter capacidade para executar e para elaborar políticas sociais públicas, voltadas para o bem-estar coletivo e para a integração do indivíduo na sociedade.

Entre suas habilidades, o assistente social trabalha com a questão da exclusão social, acompanhando, analisando e propondo ações para melhorar as condições de vida de crianças, de adolescentes e de adultos. Articula campanhas de alimentação, de saúde, de educação e de recreação e implanta projetos assistenciais. Em penitenciárias e em abrigos de menores, propõe ações e desenvolve a capacitação para a reintegração dos marginalizados. Em órgãos públicos, formula projetos e políticas que atendam aos segmentos excluídos da sociedade. Em empresas, realiza campanhas de segurança no trabalho e acompanha funcionários nas questões de saúde, de finanças, sociais e familiares.

Em relação ao mercado de trabalho, segundo dados do Conselho Federal de Serviço Social, o setor que mais emprega é o de Saúde, especialmente em órgãos públicos. Por isso, a maioria dos profissionais presta curso. Mas as oportunidades de trabalho variam do setor público a ONGs, escolas, penitenciárias e centros de ressocialização, fundações, centros comunitários e empresas privadas em geral. Há boa procura nas áreas de Educação, apoio às minorias e combate às desigualdades sociais.

Associar o trabalho de assistência social a atividades filantrópicas é um erro. Trata-se de uma profissão que, mais do que assistencialismo, exige conhecimentos em várias áreas das Ciências Sociais, sobretudo quando se deseja implantar programas e políticas sociais. A capacidade para contornar os mais diversos problemas é proveniente de um currículo que contempla várias áreas do conhecimento.



O conteúdo do curso de Serviço Social é basicamente voltado a dar embasamento ao aluno para a compreensão e para a análise da realidade social numa perspectiva histórica, crítica e propositiva, com o objetivo de formar um profissional capaz de criar e de implementar programas cuja finalidade seja a transformação social. Para isso, na grade curricular, inclui Sociologia, Teoria Política, Filosofia e Economia, além de conteúdos vinculados à formação da sociedade brasileira, como políticas e movimentos sociais, trabalho e sociabilidade, relações de gênero, étnicas e raciais.

Com duração média de quatro anos, geralmente, o estudante realiza trabalhos de campo em comunidades e em diversos espaços institucionais e sociais, como sindicatos, escolas, creches, ONGs e cooperativas.

Depois de formado, o profissional poderá atuar em áreas que prestem assistência à criança e ao adolescente, desenvolvendo e implementando projetos de apoio à educação e ao acompanhamento de crianças e de jovens carentes. Poderá atuar, ainda, na Justiça, nas varas de família, acompanhando os processos que envolvem crianças e adolescentes em situação de risco social, de adoção e de disputa de guarda; em empresas, organizará e executará programas educativos de saúde, de lazer e de segurança no trabalho; na área de Saúde, participará de campanhas públicas de prevenção de doenças endêmicas e epidêmicas e do combate ao alcoolismo e às drogas, prestando assistência a pacientes e a seus familiares.

Outra área promissora é a de Educação, na qual o profissional poderá criar e executar programas de bolsa de estudo e de auxílio financeiro, assim como selecionar os estudantes beneficiários.

Índice

LITERATURA

Modernismo IV – Segunda Fase

..... Pág. 03

(aula 181)

QUÍMICA

Reações orgânicas

Pág. 05
(aula 182)

GEOGRAFIA

Os domínios fitogeográficos

..... Pág. 07

(aula 183)

MATEMÁTICA

Ponto e reta

Pág. 09
(aula 184)

FÍSICA

Física Moderna – temporal no conheci-

mento humano

Pág. 11
(aula 185)

PORTUGUÊS

Perscrutando o texto

Pág. 13
(aula 186)

Referências bibliográficas

Pág. 15



1. CRONOLOGIA

Duração – 1930 a 1945.

Primeira obra – *Alguma Poesia*.

Primeiro autor – Carlos Drummond de Andrade.

2. CARACTERÍSTICAS

- Amadurecimento e solidificação da poesia modernista.
- Mistura do verso livre com formas tradicionais de compor poemas.
- Mistura da temática cotidiana com temática histórico-social.
- Revalorização da poesia simbolista.

3. AUTORES PRINCIPAIS

CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE

Nascimento e morte – Carlos Drummond de Andrade nasce em Itabira do Mato Dentro (MG), em 31 de outubro de 1902. Morre no Rio de Janeiro, em 17 de agosto de 1987.

Vocação – Deseja o pai de Drummond, o fazendeiro Carlos de Paula Andrade, que os filhos se interessem pela vida do campo. O menino Carlos não se sente atraído por essa perspectiva, manifestando inclinação pelas letras desde cedo.

Herança do colégio – Em 1920, é expulso do Colégio Anchieta, em Nova Friburgo, por “insubordinação mental”.

Farmácia – Cursa Farmácia em Belo Horizonte, para onde a família se muda em 1920.

Amizades – Em 1924, envia carta a Manuel Bandeira, manifestando sua admiração pelo poeta. É também nesse ano que conhece Mário de Andrade, Oswald de Andrade e Tarsila do Amaral.

Casamento – Em 1925, Drummond casa-se com Dolores Dutra de Moraes. O poeta volta para Itabira sem interesse pela profissão de farmacêutico e sem adaptação à vida de fazendeiro.

No meio do caminho – Em 1928, publica, na revista *Antropofagia*, de São Paulo, o poema *No meio do caminho*, que se torna um verdadeiro escândalo literário. Veja-o na íntegra.

No meio do caminho tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
tinha uma pedra
no meio do caminho tinha uma pedra.

Nunca me esquecerei desse acontecimento
na vida de minhas retinas tão fatigadas.
Nunca me esquecerei que no meio do
[caminho
tinha uma pedra
tinha uma pedra no meio do caminho
no meio do caminho tinha uma pedra.

Maria Julieta – Ainda em 1928, nasce-lhe a filha Maria Julieta. Filha única e sua grande paixão, Julieta torna-se sua eterna musa. Escritora, jamais consegue destaque, sufocada pelo sobrenome famoso que carrega.

Estréia – Em 1930, Drummond publica o primeiro livro: *Alguma Poesia*.

Esquerdo na vida – O primeiro poema de *Alguma Poesia* é o conhecido *Poema de Sete Faces*. Veja a primeira estrofe:

Quando nasci, um anjo torto
desse que vivem na sombra
disse: Vai, Carlos! ser *gauche* na vida.

Profissão de fé – O poema *Mãos Dadas* constitui uma espécie de profissão de fé de Drummond. Nele, o poeta reafirma seu compromisso com o tempo presente e com a solidariedade.

Poemas famosos:

- Confidência do Itabirano*
- Cidadezinha Qualquer*
- Mãos Dadas*
- Os Ombros Suportam o Mundo*
- Procura da Poesia*
- Poema de Sete Faces*
- José*
- No Meio do Caminho*
- Quadrilha*

Principais obras de Drummond:

- Alguma Poesia*, (poesia, 1930)
- Brejo das Almas* (poesia, 1934)
- Sentimento do Mundo* (poesia, 1940)
- Confissões de Minas* (poesia, 1944)
- A Rosa do Povo* (poesia, 1945)
- Claro Enigma* (poesia, 1951)
- Contos de Aprendiz* (contos, 1951)
- A Paixão Medida* (poesia, 1980)
- Amar se aprende amando* (poesia, 1985)

CECÍLIA MEIRELES

Nascimento e morte – Cecília Meireles Grilo nasce no Rio de Janeiro, em 7 de novembro de 1901. Falece na mesma cidade, em 9 de novembro de 1964, após longa enfermidade, vítima de câncer.

Órfã – Órfã desde tenra idade (aos 3 anos já perdera os pais e três irmãos que nem chegou a conhecer), Cecília é criada pela avó Jacinta Garcia Benevides. Veja o que a poetisa diz sobre isso:

“Nasci aqui mesmo, no Rio de Janeiro, três meses depois da morte de meu pai, e perdi minha mãe antes dos três anos. Essas e outras mortes ocorridas na família acarretaram muitos contratempos materiais, mas, ao mesmo tempo, deram-me, desde pequenina, uma tal intimidade com a Morte que docemente aprendi essas relações entre o Efêmero e o Eterno.”

Solidão precoce – Desde cedo, Cecília habitua-se ao exercício da solidão, desenvolvendo consciência e sensibilidade que serão expostas, mais tarde, em sua poesia. Veja depoimento da autora:

“Minha infância de menina sozinha deu-me duas coisas que parecem negativas e foram sempre positivas para mim: silêncio e solidão.”

Atividade literária – Em 1919, estréia na literatura com a publicação de *Espectros*, sonetos simbolistas.

Adesão ao Modernismo – Com o livro *Nunca mais... e Poema dos Poemas* (poesia, 1923), Cecília adere ao Modernismo.

Alheamento – A década de 20 foi uma época de revolução na Literatura Brasileira, mas o

01. (PUC) Assinale a alternativa em que se encontram preocupações estéticas da primeira geração modernista.

- “Não entram no verso culto o calão e o solecismo, a sintaxe truncada, o metro cambaio, a indigência das imagens e do vocabulário, a vulgaridade do pensar e do dizer.”
- “Vestir a idéia de uma forma sensível que, entretanto, não terá seu fim em si mesma, mas que, servindo para exprimir a Idéia, dela se tornaria submissa.”
- “Minhas reivindicações? Liberdade. Uso dela: não abuso. E não quero discípulos. Em arte: escola = imbecilidade de muitos para vaidade dum só.”
- Na exaustão causada pelo sentimentalismo, a alma ainda trêmula e ressoante da febre do sangue, a alma que ama e canta porque sua vida é amor e canto, o que pode senão fazer o poema dos amores da vida real?”
- “O poeta deve ter duas qualidades: engenho e juízo; aquele, subordinado à imaginação, este, seu guia, muito mais importante, decorrente da reflexão. Daí não haver beleza sem obediência à razão, que aponta o objetivo da arte: a verdade.”

02. (UFES) Das obras abaixo, a única não escrita por Cecília Meireles:

- Mar Absoluto*.
- Retrato Natural*.
- Vaga Música*.
- Lição de Coisas*.
- Poemas Escritos na Índia*.

03. (MACK) *Romanceiro da Inconfidência* é um longo poema que revê nossa época árcade. Seu autor é:

- Mário de Andrade.
- Oswald de Andrade.
- Carlos Drummond de Andrade.
- Cecília Meireles.
- Vinícius de Moraes.

04. (MACK) Assinale a alternativa que não se aplica à obra de Carlos Drummond de Andrade.

- Participante da Semana de Arte Moderna, sua poesia é típica representante da primeira geração modernista brasileira.
- Em muitos poemas, apresenta seu desencanto em relação à vida.
- Morte do leiteiro* é um poema baseado na problemática do dia-a-dia.
- Extraí do mundo interiorano de Itabira o tema para alguns de seus poemas.
- A *Procurada Poesia* é um poema em que o autor se preocupa com a própria confecção da poesia.

VINÍCIUS DE MORAES

Rosa de Hiroshima

Pensem nas crianças
Mudas telepáticas
Pensem nas meninas
Cegas inexatas
Pensem nas mulheres
Rotas alteradas
Pensem nas feridas
Como rosas cálidas
Mas, oh, não se esqueçam
Da rosa da rosa
Da rosa de Hiroshima
A rosa hereditária
A rosa radioativa
Estúpida e inválida
A rosa com cirrose
A anti-rosa atômica
Sem cor sem perfume
Sem rosa sem nada.

CECÍLIA MEIRELES

Motivo

Eu canto porque o instante existe
e a minha vida está completa.
Não sou alegre nem sou triste:
sou poeta.

Irmão das coisas fugidias,
não sinto gozo nem tormento.
Atravesso noites e dias
no vento.

Se desmorono ou se edifico,
se permaneço ou me desfajo,
– não sei, não sei. Não sei se fico
ou passo.

Sei que canto. E a canção é tudo.
Tem sangue eterno a asa ritmada.
E um dia sei que estarei mudo:
– mais nada.

JORGE DE LIMA

Essa Negra Fulô (excerto)

Ora, se deu que chegou
(isso já faz muito tempo)
no bangüê dum meu avô
uma negra bonitinha,
chamada negra Fulô.

Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!

Essa negrinha Fulô!
ficou logo pra mucama
pra vigiar a Sinhá,
pra engomar pro Sinhô!

Essa negra Fulô!
Essa negra Fulô!

O Sinhô foi açoitar
sozinho a negra Fulô.
A negra tirou a saia
e tirou o cabeção,
de dentro dele pulou
ninha a negra Fulô.

trabalho de Cecília, naquele período, mostra pouca afinidade com as tendências nacionalistas então em voga ou com o verso livre e a linguagem coloquial.

Atividade docente – Entre 1925 e 1939, dedica-se à sua carreira docente, publicando vários livros infantis.

Prêmio da ABL – Cecília reaparece no cenário poético após 14 anos de silêncio, com *Viagem* (1939), considerado um marco da maturidade e da individualidade na sua obra. O livro conquista o prêmio de poesia daquele ano da A. B. L.

Doença e trabalho – Mesmo enferma com câncer, mostra-se lúcida e trabalha quase até os últimos dias de sua vida.

Herdeira do Simbolismo – Embora vivendo e escrevendo sob influência do Modernismo, Cecília apresenta, em sua obra, heranças do Simbolismo e técnicas do Classicismo, Gongorismo, Romantismo, Parnasianismo, Realismo e Surrealismo, razão pela qual sua poesia é considerada atemporal.

Poemas famosos:

1. *Motivo*
2. *Retrato*
3. *Canção*
4. *Guitarra*
5. *O Colar de Carolina*.

Principais obras de Cecília:

1. *Espectros* (poesia, 1919)
2. *Nunca mais e... Poema dos Poemas* (poesia, 1923)
3. *Baladas para El-Rei* (poesia, 1925)
4. *Viagem* (poesia, 1939)
5. *Vaga música* (poesia, 1942)
6. *Mar absoluto* (poesia, 1945)
7. *Retrato Natural* (poesia, 1949)
8. *Doze Noturnos da Holanda* (poesia, 1952)
9. *Romanceiro da Inconfidência* (poesia, 1956)

MURILO MENDES

Nascimento e morte – Murilo Monteiro Mendes nasce em Juiz de Fora (MG), em 13 de maio de 1901. Falece em Lisboa, em 15 de agosto de 1975.

Primeiras letras – Passa a infância na cidade natal. Aprende as primeiras letras em casa.

Primeiras leituras – Inicia cedo suas leituras, conhecendo as obras de Júlio Verne, Racine, Corneille e Molière.

Primeiras leituras – Vizinho do escritor Belmiro Braga, cuja biblioteca freqüenta com assiduidade, tem oportunidade de ler Cesário Verde, Eça, Antônio Nobre, Fialho, Camilo, Machado de Assis, Castro Alves, Alphonsus de Guimaraens.

Correspondência – Corresponde-se com Alphonsus de Guimaraens, Olavo Bilac, Alberto de Oliveira, Coelho Neto.

Entre intelectuais – Na casa do amigo Ismael Neri (RJ), trava relações com Graça Aranha, Mário e Oswald de Andrade, chefes da revolução modernista.

Primeiro livro – Tem o primeiro livro publicado em 1930, *Poesias*, por insistência do pai. Recebe o prêmio “Graça Aranha”, com Rachel de Queiroz e Cícero Dias.

Obras principais de Murilo Mendes:

1. *Poesias* (1930)
2. *História do Brasil* (1932)
3. *Tempo e Eternidade* (1935)

4. *A poesia em Pânico* (1941)
5. *As Metamorfoses* (1941)
6. *Poesia e Liberdade* (1947)

JORGE DE LIMA

Nascimento e morte – Jorge Mateus de Lima nasce em 23 de abril de 1895, em União dos Palmares (AL). Morre em 16 de novembro de 1953, no Rio de Janeiro (RJ).

Medicina – Inicia, em 1911, a faculdade de Medicina (Salvador, BA), concluindo-a em 1915, no Rio de Janeiro.

Política – Elegeu-se Deputado Estadual pelo Partido Republicano de Alagoas (1926) e vereador pela UDN (1946).

Segunda geração – Sua poesia vincula-se à segunda geração do Modernismo. Sua poética contempla desde o soneto, com versos alexandrinos, até o verso livre. Seus temas preferidos são cenas da infância e motivos regionais.

Poemas famosos:

1. *O Acendedor de Lampiões*
2. *Essa Negra Fulô*

Principais obras de Jorge de Lima:

1. *O Mundo do Menino Impossível* (1925),
2. *Novos Poemas* (1930)
3. *Tempo e Eternidade* (1935)
4. *A Túnica Inconsútil* (1938)
5. *Poemas Negros* (1947)

VINÍCIUS DE MORAES

Nascimento e morte – Marcos Vinícius de Moraes nasce em 19 de outubro de 1913, no Rio de Janeiro. Morre na mesma cidade, em 9 de julho de 1980.

Direito – Forma-se em Direito, no Rio de Janeiro, em 1933.

Estréia – Em 1933, publica o primeiro livro de poesias: *O Caminho para a Distância*.

Vinícius e Tom – Em 1956, inicia parceria com Tom Jobim, que faz as músicas para sua peça *Orfeu da Conceição*.

Música – Em 1958, é lançado o LP *Canção do Amor Demais*, que inclui a música *Chega de Saudade*, composta por ele e por Tom Jobim, marco do movimento da Bossa Nova.

Segunda geração – Vinícius de Moraes pertence à segunda geração do Modernismo. Soube dosar o sucesso na poesia (tem vários sonetos antológicos), na música (*Garota de Ipanema* é a música brasileira mais executada no mundo) e na crônica.

Poemas famosos:

1. *Soneto de Fidelidade*
2. *Soneto de Separação*
3. *Soneto do Amor Total*
4. *A Rosa de Hiroshima*
5. *Receita de Mulher*

Obras principais:

1. *Forma e Exegese* (1935)
2. *Ariana, a Mulher* (1936)
3. *Novos Poemas* (1938)
4. *Livro de Sonetos* (1957)

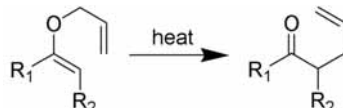


Reações orgânicas I

1. INTRODUÇÃO

Reações orgânicas são reações químicas envolvendo compostos orgânicos. Os tipos básicos de reações da química orgânica são reações de adição, reações de eliminação, reações de substituição, reações pericíclicas, reações de rearranjo ou de transposição e reações redox. Em síntese orgânica, reações orgânicas são usadas na construção de novas moléculas orgânicas. A produção de muitas substâncias pelo homem, tal como drogas, plásticos, depende de reações orgânicas.

As mais antigas reações orgânicas são a combustão de combustíveis orgânicos e a saponificação de gorduras para fazer sabão. A moderna química orgânica inicia com a síntese de Wohler em 1828. Na história do Prêmio Nobel de Química, tem havido premiados pela invenção de reações orgânicas específicas tais como a reação de Grignard, em 1912, a reação de Diels-Alder em 1950, a reação de Wittig, em 1979, e a metátese de olefina, em 2005.



2. CLASSIFICAÇÕES

A química orgânica tem uma forte tradição de nomear uma reação específica em função do seu inventor ou inventores colaboradores e uma longa lista de assim chamadas reações nomeadas existe, conservadoramente estimadas em 1000. Uma antiga reação nomeada é o rearranjo de Claisen (1912) e uma recente é a reação de Bingel (1993). Quando a reação nomeada é difícil de se pronunciar ou muito longa, como a reação de Corey-House-Posner-Whitesides, ajuda usar uma abreviação como na reação CBS. O número de reações apresentadas no atual processo é muito menor, por exemplo, a reação ene ou reação aldólica.

Outra abordagem para reações orgânicas é por tipo de reagente orgânico, muitos deles inorgânicos, requeridos em uma transformação específica. Os principais tipos são agentes oxidantes tais como tetróxido de ósmio, agentes redutores tais como hidreto de lítio e alumínio, bases, tais como diisopropilamida de lítio, e ácidos, tais como o ácido sulfúrico.

3. FUNDAMENTOS

Os fatores governando as reações químicas são essencialmente os mesmos para todas elas. Fatores específicos para as reações químicas são aqueles que determinam a estabilidade de reagentes e de produtos tais como conjugação, hiperconjugação e aromaticidade e a presença e a estabilidade de reativos intermediários tais como radicais livres, carbocátions e carbânions.

Um composto orgânico pode consistir de muitos isômeros. Seletividade em termos de regioseletividade, de diastereoseletividade e de enantioseletividade é conseqüentemente um importante critério para muitas reações orgânicas. A estereoquímica de reações pericíclicas é governada pelas regras de Woodward-Hoffmann, e as muitas reações de eliminação, pela regra de

Zaitsev.

Reações orgânicas são importantes na produção de fármacos. Em uma revisão de 2006, estimou-se que 20% das conversões envolvem alquilações sobre átomos de nitrogênio e de oxigênio, outras 20% envolvem colocação e remoção de grupos protetivos, 11% envolvem formação de novas ligações carbono-carbono e 10% envolvem interconversões sobre grupos funcionais.

4. REAÇÕES ORGÂNICAS POR MECANISMOS

Não há limite para o número de reações orgânicas possíveis e mecanismos. Entretanto certos padrões são observados que podem ser usados para descrever muitas reações comuns e úteis. Cada reação tem um passo principal no mecanismo de reação que explica como ela acontece. Através dessa descrição de passos, não fica sempre clara em uma lista de reagentes isolados. Reações orgânicas podem ser organizadas em diversos tipos básicos. Algumas reações são classificáveis em mais de uma categoria. Por exemplo, algumas reações de substituição seguem uma marcha de adição-eliminação. Essa relação geral não pretende incluir cada reação orgânica. Entretanto pretende-se cobrir as reações básicas. Reações de adição incluem reações tais como halogenação, hidrohalogenação e hidratação. As principais reações de adição são:

Adição eletrofílica ou EA

Adição nucleofílica ou NA

Adição radical ou RA

Reações de eliminação incluem processos tais como desidratação e são encontradas seguindo mecanismos de reação E1, E2 ou E1cB

Reações de substituição são divididas em:

Substituição nucleofílica alifática com mecanismos de reação S_N1, S_N2 e S_Ni

Substituição nucleofílica aromática ou NAS

Substituição nucleofílica acíclica

Substituição eletrofílica ou ES

Substituição eletrofílica aromática ou EAS

Substituição radical ou RS

Reações orgânicas redox são reações redox específicas para compostos orgânicos e são muito comuns.

Reações de rearranjos são divididas em:

Rearranjos 1,2

Reações pericíclicas

Metáteses

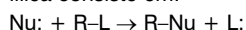
Em reações de condensação, uma pequena molécula, usualmente água, é dividida quando dois reagentes são combinados numa reação química. A reação oposta, quando a água é consumida em uma reação, é chamada hidrólise. Muitas reações de polimerização são derivadas de reações orgânicas. Elas são divididas em polimerização de adição e em policondensações.

5. SUBSTITUIÇÃO NUCLEOFÍLICA

Em química, uma substituição nucleofílica ou nucleófila é um tipo de reação de substituição em que um nucleófilo, "rico em elétrons", substitui, em uma posição eletrófila, "pobre em elétrons", de uma molécula a um átomo ou grupo, denominados grupo saliente.

É um tipo de reação fundamental em química orgânica, em que a reação se produz sobre um carbono eletrófilo. Reações de substituição nucleofílica também podem ter lugar sobre compostos inorgânicos covalentes.

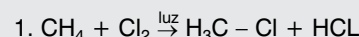
Se ignoramos as cargas formais, em química orgânica, a reação geral de substituição nucleofílica consiste em:



O nucleófilo Nu, mediante seu par de elétrons (:), substitui, no substrato R-L, onde R é o eletrófilo,

Desafio Químico

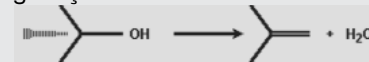
01. (Mackenzie 2002) Em diversos países, o aproveitamento do lixo doméstico é quase 100%. Do lixo levado para as usinas de compostagem, após a reciclagem, obtém-se a biomassa que, por fermentação anaeróbica, produz biogás. Esse gás, além de ser usado no aquecimento de residências e como combustível em veículos e indústrias, é matéria-prima importante para a produção das substâncias de fórmula H₃C-OH, H₃C-Cl, H₃C-NO₂ e H₂, além de outras.



A reação que permite a produção do H₃C-Cl, segundo a equação acima, é de:

- a) polimerização. b) eliminação. c) combustão. d) substituição. e) adição.

02. (Fatec 2006) No experimento esquematizado a seguir, os vapores de álcool etílico passam por raspas de cobre a alta temperatura. Nessas condições, ocorre a desidrogenação do álcool.



Obs.: As ligações com as representações e indicam, respectivamente, ligações que se aproximam do observador e ligações que se afastam do observador.

O gás coletado no tubo de ensaio e o nome da substância líquida recolhida no erlenmeyer são, respectivamente,

- a) O₂ e metanol. b) N₂ e metanal. c) H₂ e etanal. d) H₂ e metano. e) O₂ e etano.

03. (FGV) Quando o etanol é posto em contato com o ácido sulfúrico, a quente, ocorre uma reação de desidratação, e os produtos formados estão relacionados à temperatura de reação. A desidratação intramolecular ocorre a 170°C, e a desidratação intermolecular, a 140°C. Os produtos da desidratação intramolecular e da intermolecular do etanol são, respectivamente,

- a) etano e etoxieteno. b) eteno e etoxietano. c) etoxieteno e eteno. d) etoxietano e eteno. e) etoxieteno e etano.

04. (PUC-RIO) O benzeno, produto altamente tóxico, pode ser transformado em outro composto menos tóxico, que é o ciclohexano, através da reação de:

- a) oxidação. b) hidrogenação. c) nitração. d) sulfonação. e) polimerização.

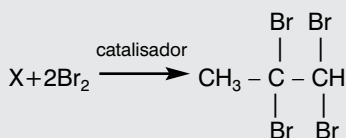
05. (PUC-MG) A desidratação do 1 - butanol leva ao:

- a) butanal b) 2 - metilpropeno c) 2 - buteno d) 1 - buteno

01. (PUC-RIO) Considerando-se um álcool primário, um secundário e um terciário, pode-se dizer que, de um modo geral:

- o secundário é mais desidratável.
- o primário é mais desidratável do que o secundário, e este, mais do que o terciário.
- o terciário é mais desidratável do que o secundário, e este, mais desidratável do que o primário.
- todos os três desidratam com a mesma facilidade.
- o primário não pode ser desidratado.

02. (PUC-RIO) Dada a reação a seguir, conclui-se que o composto X é:

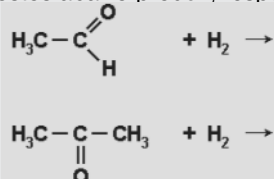


- $CH_2 = CH - CH_3$.
- $CH_2 = CH_2$
- $CH_3 - C \equiv CH$.
- $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$.
- $CH_3 - CH_2 - CH_3$.

03. (PUC-MG) A adição de Br_2 ao 2-buteno fornece como produto:

- $CH_3CH_2CBr_2CH_3$
- $CH_3CHBrCHBrCH_3$
- $CH_2BrCH_2CH_2CH_2Br$
- $CH_3CH_2CH_2CH_2Br_2$

04. (PUC-PR) A reação de redução dos compostos abaixo produz, respectivamente:



- álcool primário e terciário.
- álcool primário e ácido carboxílico.
- álcool primário e secundário.
- ácido carboxílico e álcool primário.
- álcool secundário e terciário.

05. (PUC-PR) Na reação entre o ácido clorídrico e o 3-metil-2-penteno, o produto que predominantemente irá formar-se será o:

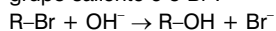
- 3-metil-1-cloro-pentano.
- 3-metil-3-cloro-pentano.
- 3-metil-2-cloro-pentano.
- 3-metil-4-cloro-pentano.
- 3-metil-1-cloro-2-penteno.

06. (PUC-PR) A adição de uma molécula de ácido bromídrico ao 1,3-butadieno resultará na formação de:

- 1-bromo-3-buteno.
- 1-bromo-2-buteno.
- 4-bromo-1-buteno.
- 2-bromo-2-buteno.
- 2-bromo-1-buteno.

ao grupo saliente L, o qual leva consigo um par de elétrons. O nucleófilo pode ser uma espécie neutra ou um ânion, ainda que o substrato possa ser neutro ou tenha carga positiva.

Um exemplo de substituição nucleófila é a hidrólise de um brometo de alquila, R-Br, sob condições alcalinas, em que o nucleófilo é o OH^- e o grupo saliente é o Br^- .



As reações de substituição nucleofílica são frequentes em química orgânica e podem ser categorizadas, de forma geral, segundo tenham lugar sobre um carbono saturado ou sobre um carbono aromático ou insaturado.

5.1. SUBSTITUIÇÕES NUCLEÓFILAS SOBRE CARBONOS SATURADOS

Reações S_N2 e S_N1

Ao estudar as reações de substituição nucleófila em haletos de alquila e em compostos relacionados, observou-se que tinham lugar dois tipos de mecanismo de reação. Os dois mecanismos são o S_N1 e o S_N2 , em que S significa substituição, N simboliza nucleófilo e o número representa a ordem de reação.

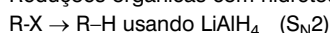
A reação S_N2 (substituição nucleófila bimolecular) tem lugar em uma única etapa em que a adição do nucleófilo e a eliminação do grupo saliente se produzem simultaneamente. Portanto é uma reação concertada. A S_N2 é favorecida quando a posição do átomo de carbono eletrófilo é facilmente acessível ao nucleófilo. Por outro lado, a reação S_N1 (substituição nucleófila unimolecular) implica duas etapas. Na primeira, tem lugar a saída do grupo saliente e a formação do intermediário carbocátion (etapa determinante da velocidade) e, na continuação, na segunda, o nucleófilo se une a este. A S_N1 tende a ser importante quando o átomo de carbono do substrato está rodeado de grupos volumosos, devido tanto a que tais grupos interferem estericamente com a reação S_N2 como a que os carbonos mais substituídos formam carbocátions mais estáveis.

Reações de substituições nucleofílicas

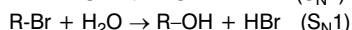
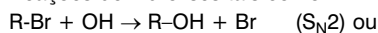
Existem muitas reações em química orgânica que implicam esse tipo de mecanismos.

Exemplos habituais incluem:

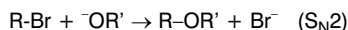
Reduções orgânicas com hidretos, por exemplo:



Reações de hidrólises tais como:



Síntese de éteres:



5.2. SUBSTITUIÇÕES NUCLEÓFILAS SOBRE CARBONOS INSATURADOS

A substituição nucleófila via mecanismos S_N1 ou S_N2 não tem lugar com haletos de arilo ou vinilo ou com compostos relacionados. Sob certas condições, podem chegar a produzir-se substituições nucleofílicas através de outros mecanismos (ver substituição nucleófila aromática).

Quando a substituição ocorre no grupo carbonilo, o grupo acilo sofre o que se conhece como uma substituição nucleófila acílica. Esse é o modo normal de substituição com derivados de ácido carboxílico tais como haletos de acilo, anidridos carboxílicos, ésteres ou amidas.

6. SUBSTITUIÇÃO ELETROFÍLICA

Reações de substituição eletrofílica são reações químicas nas quais um eletrófilo substitui outro grupo, tipicamente, mas não sempre hidrogênios. A substituição eletrofílica é característica dos compostos aromáticos. A

substituição eletrofílica aromática é um importante meio de introdução de grupos funcionais em anéis de benzeno. A outra reação similar principal é a substituição eletrofílica alifática.

6.1. SUBSTITUIÇÃO ELETROFÍLICA AROMÁTICA

As mais importantes das reações desse tipo são as nitrações, as halogenações, as sulfonações aromáticas e as acilações e alquilações pelas reações de Friedel-Crafts.

6.2. SUBSTITUIÇÃO ELETROFÍLICA ALIFÁTICA

Em substituição eletrofílica em compostos alifáticos, um eletrófilo substitui um grupo funcional. Essa reação é similar à substituição nucleofílica alifática, em que o reactante é um nucleófilo mais que um eletrófilo. Os dois mecanismos de reação eletrofílica, S_E1 e S_E2 (Substituição Eletrofílica), são também similares à contrapartes nucleofílicas $[S_N1|S_N1]$ e $[S_N2|S_N2]$. No curso S_E1 de ação, o substrato primeiro se ioniza em um carbânion e um resíduo orgânico positivamente carregado. O carbânion, então, facilmente recombina-se com o eletrófilo. O mecanismo de reação S_E2 tem um único estado de transição no qual a antiga ligação e a recentemente formada estão ambas presentes.

As reações de substituição eletrofílica alifática são:

Nitração

Halogenação de cetona

Tautomerismo ceto-enol

Acoplamento diazônio alifático

Inserção de carbeno em ligações C-H

7. REAÇÃO DE ADIÇÃO

Uma reação de adição, em química orgânica, é uma reação em que uma ou mais espécies químicas se unem a outra (substrato) que possui ao menos uma ligação múltipla, formando um único produto e implicando no substrato a formação de duas novas ligações e uma diminuição na ordem ou na multiplicidade de ligação.

Existem três tipos principais de reações de adição:

Adições eletrófilas

Adições nucleofílicas

Adições de radicais livres

As reações de adição estão limitadas a compostos químicos que contenham ligações múltiplas:

Moléculas com ligações duplas ou triplas carbono-carbono.

Moléculas com ligação múltipla carbono-heteroátomo como C=O, C=N ou C≡N.

Uma reação de adição é contrária a uma reação de eliminação. Por exemplo, a reação de hidratação de um alqueno e a desidratação de um álcool são uma adição e uma eliminação, respectivamente.

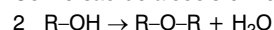
8. REAÇÕES DE ELIMINAÇÃO

As reações de eliminação são melhores exemplificadas através das reações de desidratação.

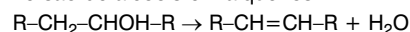
Em Química, uma desidratação é aquela que implica a perda de água.

Em síntese orgânica, em que, por vezes, usa-se um ácido como catalisador, existem numerosos exemplos de reações de desidratação:

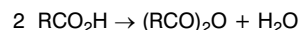
Conversão de álcoois em éteres:



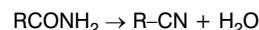
Conversão de álcoois em alquenos:



Conversão de ácidos carboxílicos em anidridos carboxílicos:



Conversão de amidas em nitrilas:





Os domínios fitogeográficos

“Quase metade das florestas tropicais do mundo já foi destruída. Conhecendo sua incalculável diversidade, seus enormes benefícios potenciais e as conseqüências de seu desaparecimento para o clima mundial, é uma loucura deixar que essa destruição continue. Mas uma área de florestas tropicais do tamanho de seis campos de futebol ainda é destruída por minuto a cada dia. Em poucas décadas, mais de três quartos das florestas originais podem ter desaparecido para sempre”. (Porrit, Jonathon. *Salve a Terra*. São Paulo, Globo/Círculo do Livro).

“A diversidade climática da Terra traduz-se em uma ampla gama de tipos de solos e de paisagens vegetais. Essas paisagens, ou domínios fitogeográficos, assinalam as áreas de abrangência dos biomas. Os domínios fitogeográficos são produtos de condições climáticas razoavelmente homogêneas e apresentam aspecto geral contínuo. Por isso, facilitam a identificação dos biomas. Evidentemente, as fronteiras entre os domínios não são, jamais, rigidamente delimitadas. Na verdade, devem ser encaradas como fronteiras zonais, ou seja, faixas de transição mais ou menos vastas nas quais se desenvolvem espécies típicas de ambos os biomas limítrofes e, ainda, espécies exclusivas dessa zona.

As temperaturas médias e a amplitude térmica, a pluviosidade média e a distribuição das chuvas definem limites naturais à expansão das espécies e, portanto, são elementos fundamentais à compreensão dos grandes domínios fitogeográficos do Planeta.

Os ecossistemas terrestres refletem, com grande clareza, as condições climáticas. Assim, climas semelhantes estão associados a biomas semelhantes. Contudo a semelhança de biomas não significa que eles apresentem as mesmas espécies.” Texto adaptado de: MAGNOLI, D. e ARAÚJO, Regina. *Projeto de ensino de geografia: Natureza, tecnologias e sociedade*. Moderna, São Paulo, 2000.

Existem alguns fatores que podem ser observados e concorrem para a caracterização das formações vegetais. O clima do lugar exerce uma influência vital, pois, em cada porção da atmosfera do globo, existem condições específicas. Isso decorre da interação da atmosfera com a posição geográfica do lugar (latitude), da estação do ano, da presença ou não de volumosos cursos d’água, do tipo de solo, do perfil topográfico, entre outros. No que concerne à radiação solar, além de interferir em outros elementos da natureza, tem marcada influência sobre as funções e as estruturas das plantas. Ela também varia no curso do próprio dia. Do amanhecer ao meio-dia, ela aumenta. A partir deste para o fim da tarde, a radiação diminui.

A latitude, a estação do ano, a altitude, somadas às condições meteorológicas do lugar, interferem na quantidade de energia recebida por unidade de tempo e de área. Isso, por si só, começa a interferir nas condições ambientais de cada lugar, tornando-os singulares. Há locais no planeta que apresentam uma elevada incidência da radiação solar durante o ano. Exemplo disso são as áreas de baixa latitude. Nelas aparecem formações vegetais exuberantes, como a floresta equatorial e a floresta tropical. Nas proximidades dos pólos, onde a radiação é mais oblíqua e varia muito ao longo do ano, a vegetação, quando não é homogênea e espaçada (pinheiros), é rasteira e sazonal (tundra). A temperatura interfere na organização do corpo vegetal e é um fator básico de distribuição das flores. Cada espécie vegetal está adaptada a suportar um valor mínimo de temperatura, abaixo do qual ela paralisa o seu crescimento. Acima do valor máximo, a planta suspende suas atividades vitais. É exatamente no intervalo entre a mínima e a máxima temperatura suportável que se dá a melhor

condição de desenvolvimento das plantas. Nesse sentido, se olharmos para a Terra, podemos perceber que a temperatura varia conforme a latitude e a altitude. Por extensão, podemos concluir que cada espécie estará também melhor adaptada ao ambiente que lhe for mais favorável. É por isso que podemos organizar as formações vegetais segundo a tolerância e a exigência térmica. As formações megatérmicas são aquelas adaptadas ao ambiente onde há o predomínio das altas temperaturas. As microtérmicas, por sua vez, habitam faixas zonais onde as temperaturas são muito baixas o ano todo. Como exemplo disso, temos as áreas próximas dos pólos e as altas montanhas. Àquelas formações vegetais que estão adaptadas ao ambiente onde temos valores medianos de temperaturas, chamamos de mesotérmicas.

A água é outro fator fundamental na caracterização das formações vegetais. Na natureza, ela está sempre em movimento. Do mar para a atmosfera, ela é transferida em função do aumento da temperatura, que provoca a evaporação. Na atmosfera, a água é levada na direção do vento para os mais variados lugares do planeta. Ao precipitar-se sobre o continente, ela acaba determinando a presença ou não da vegetação. Uma formação vegetal é tanto mais densa e diversificada quanto maior for a oferta de água. Há locais na superfície da Terra onde o volume de água superficial e pluvial é bastante significativo. Essas áreas estão em baixas latitudes, nas proximidades do Equador, ou nas costas orientais dos continentes, onde a presença de correntes marinhas quentes favorece a ocorrência de chuvas no litoral.

Assim, podemos perceber que, nessas áreas, aparecem formações como a floresta Amazônica, a floresta do Congo, a mata Atlântica e outras formações tropicais. Onde a oferta de água é pouco significativa, nota-se que a vegetação é menos densa. Em alguns lugares, o baixo índice pluviométrico é quem vai caracterizar fortemente o arranjo vegetal. Onde há falta de água, a vegetação tende a apresentar um perfil mais baixo. Resultam em formações que podem ser rasteiras, arbustivas e/ou caducifólias. Uma gama enorme de espécies xerófitas marca presença nesses locais áridos e semi-áridos. Exemplo disso é a caatinga nordestina, a estepe africana e os maquis e os garrigues tão presentes na orla mediterrânea. A umidade atmosférica é fundamental para a vida das plantas. Ela serve como mecanismo que ajuda a regular a perda de água pelo organismo vegetal para o ambiente.

O vento tem um efeito menos significativo do que a água, os nutrientes e a luminosidade. Mesmo assim, a sua força abrasiva pode determinar o retardamento do crescimento de algumas plantas. Nos extremos de latitude, próximo dos círculos polares, as plantas abrigadas da ação do vento crescem mais do que aquelas que estão expostas. “O vento também é importante dispersor de diásporos, o que facilita a migração, e de polens de muitas plantas. Também exerce influência sobre a temperatura e a evaporação, interferindo, dessa forma, no conteúdo hídrico do solo e na transpiração do vegetal.” (RIZZINI, Carlos Toledo. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2ª ed. Ambiente Cultural Edições Ltda. São Paulo, 2000. p. 33).

Podemos classificar as formações vegetais a partir de certos aspectos que elas apresentam. Quanto ao tamanho das espécies que compõem as formações vegetais, podemos distinguir as arbóreas, que são as formações que apresentam espécies de alta estatura, ou seja, árvores altas; as arbustivas são aquelas que sustentam as espécies de média estatura, com troncos curtos e tortuosos e copa esgalhada; e as herbáceas, que compõem o cenário de uma formação rasteira como os campos e a tundra.

Na paisagem, podemos ter ainda valores de umidade e de oferta de água que traduzem condições de adaptabilidade das formações vegetais. Sabemos que a umidade e a pluviosidade variam em função da latitude e da altitude. Locais de menor latitude e os de menor altitude tendem a ser mais generosos na oferta de água e de umidade. Elas também são significativas nas regiões circunvizinhas dos círculos polares. Mas são rarefeitas na altura dos trópicos e nos pólos. Nesse sentido,

Desafio Geográfico

01. (Fatec) Considere as características seguintes:

- I. As florestas abrigam enorme biodiversidade, e é incalculável seu valor para as futuras gerações.
- II. O desmatamento agrava o processo erosivo, com conseqüente empobrecimento do solo.
- III. O desmatamento aumenta os índices pluviométricos, em conseqüência do fim da evapotranspiração.
- IV. Há elevação das temperaturas locais e regionais, como conseqüência da maior irradiação de calor para a atmosfera a partir do solo exposto.

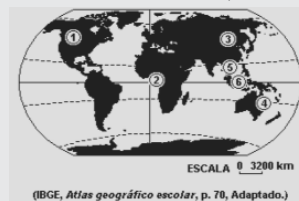
Referem-se, corretamente, às florestas tropicais as características contidas somente em

- a) I e II. b) I e III. c) I, II e IV.
d) II e III. e) II, III e IV.

02. (FGV) As áreas com maior porcentagem de fitomassa original, em relação ao total do planeta, correspondem a:

- a) florestas tropicais de folhas perenes/florestas temperadas/floresta boreal.
- b) tundras/florestas temperadas/savanas e pastos tropicais.
- c) florestas tropicais de folhas perenes/florestas tropicais de folhas caducas/vegetação mediterrânea.
- d) tundras/florestas tropicais de folhas caducas/floresta boreal.
- e) savanas e pastos tropicais/florestas e arbustos tropicais/vegetação mediterrânea.

03. (FGV) Em maio de 2005, foi organizado por vários órgãos supranacionais, como a ONU e o Banco Mundial, o 5Z Fórum sobre as florestas do Globo. Sobre as florestas originais encontradas no Globo, observe o mapa.



A tônica do Fórum foi discutir a exploração e a superexploração das áreas de florestas latifoliadas como a Amazônica e as demais indicadas no mapa pelos números

- a) 1, 3 e 4. b) 2, 3 e 6. c) 2, 5 e 6.
d) 3, 4 e 5. e) 4, 5 e 6.

04. (G1) Na África, encontramos diversos tipos de vegetação, adaptadas às variações climáticas, mas o tipo de vegetação mais característico desse continente, que abrange 40% de sua área e que chegou até mesmo a ser divulgado por meio de filmes e de histórias em quadrinhos de conteúdo colonialista, como Tarzan e Fantasma, é a:

- a) Floresta equatorial b) Estepe c) Savana
d) Vegetação desértica e) Vegetação mediterrânea

01. (Mackenzie) São vastas regiões dominadas por gramíneas que, em latitudes subtropicais e temperadas, apresentam-se naturalmente férteis, transformando-se em campos de cultivo. Trata-se das:

- a) savanas. b) tundras. c) taigas.
d) pradarias. e) landes.

02. (Mackenzie) A presença de um estrato abóreo-arbustivo e outro herbáceo, as folhas coriáceas e peludas e em algumas espécies semidecíduas e os troncos tortuosos caracterizam:

- a) as florestas latifoliadas. b) as pradarias.
c) a tundra. d) as florestas de coníferas.
e) as savanas.

03. (Mackenzie) A área em destaque no mapa do Canadá é ocupada:

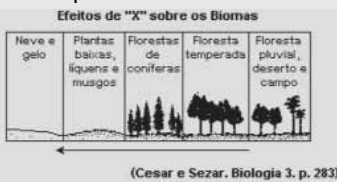


- a) pelo cultivo de cereais.
b) pela pecuária extensiva.
c) por cultivos variados.
d) por florestas boreais.
e) pela pecuária intensiva.

04. (Mackenzie) O extremo norte do Canadá, da Escandinávia e da Rússia é ocupado:

- a) por cadeias montanhosas recentes.
b) por florestas de coníferas.
c) por planaltos sedimentares recentes.
d) pela tundra.
e) pelas pradarias.

05. (Puccamp) Observe o esquema para responder à questão.



(Cesar e Sezar, Biologia 3, p. 283)

Assinale a alternativa que identifica o elemento retratado no esquema

- a) Maritimidade.
b) Latitude.
c) Continentalidade.
d) Longitude.
e) Intemperismo.

06. (PUC-MG) Leia com atenção o texto a seguir. "É formação vegetal característica das áreas em torno do paralelo 40°, ocorrendo em áreas de clima com quatro estações bem definidas. As espécies apresentam alto porte e são de folhas decíduas".

O texto se refere a:

- a) coníferas. b) florestas temperadas.
c) tundra. d) florestas pluviais. e) taiga.

existem formações plenamente adaptadas e dependentes de boa condição de umidade. Essas formações são classificadas como higrófilas. A Mata Atlântica, a Floresta Amazônica e a do Congo são destaques desse tipo de formação. Existem também aquelas que se adaptam às variações no teor de umidade ao longo do ano. Estão associadas aos climas que apresentam estações do ano bem marcadas, com um período seco bem marcado. Essas formações são as tropófilas. Há ainda aquelas que emolduram os ambientes áridos e os semi-áridos. São as xerófilas, que apresentam mecanismos que as possibilitam enfrentar o longo período de estiagem. Elas podem acumular água nos seus reservatórios internos ou perder as folhas com a chegada da estação seca.

Folhas – O tamanho das folhas é outro aspecto visível na vegetação. Há formações que exibem folhas grandes ou largas (latifoliadas), pois, onde habitam, há oferta de luz e de água suficientes. Podemos encontrar espécies latifoliadas em lugares menos providos de água. Mas essas folhas não são perenes (perenifólias ou sempre verde). Elas desabam ao menor sinal de que a oferta de água diminuiu (caducifólias). É possível encontrar folhas finas (aciculifoliadas) em ambientes extremamente úmidos. Dessa feita, não são as condições climáticas o elemento determinante. A resposta pode estar no solo. O desenvolvimento de uma capa ferruginosa (canga ou laterita) no solo, lençóis de água subterrâneos muito rentes à superfície ou quando estão muito profundos são fatores limitantes ao crescimento das grandes árvores nos ambientes de muita umidade. Nesse local, asparra-se sobre o solo uma formação rasteira, o campo. Suas folhas finas espelham não só as características genéticas como também são resultantes das adaptações que tiveram que desenvolver para sobreviver nesses lugares.

Formação Vegetal – Uma formação vegetal pode ter variável quantidade de plantas por unidade de área. A Floresta Amazônica, a Mata Atlântica e a Floresta do Congo apresentam uma densidade vegetal enorme. Por isso, são chamadas de formações fechadas ou densas. Elas protegem o solo das intensas e freqüentes chuvas. Regulam o fluxo das águas pluviais para as bacias hidrográficas. Ao dificultar o escoamento superficial da água, permitem que parte dela seja evaporada e reincorporada ao processo de convecção da água (chuvas convectivas). Maior densidade vegetal significa maior aporte de água que retorna à atmosfera através da transpiração dos vegetais. Mas algumas formações exibem menor densidade. O cerrado, a caatinga, no Brasil; a taiga siberiana, os Lhanos venezuelanos e a savana africana, assim como a vegetação desértica, podem servir como exemplo da menor concentração de plantas por unidade de área. As razões para esse fato podem estar na menor disponibilidade de água presente na região onde essas formações ocorrem. Podem ainda ser resultantes da falta de nutrientes ou de luminosidade. Nas regiões próximas ao Círculo Polar Ártico, a radiação solar incide sobre a superfície terrestre de forma mais oblíqua. Isso obriga um maior espaçamento entre as plantas para que todas possam melhor aproveitar a luminosidade. A copa dos pinheiros adquire forma cônica (coníferas) para uma otimização no aproveitamento da luz do Sol.

Outro aspecto que deve ser destacado é o fato de que algumas formações vegetais apresentam-se extremamente diversificadas (heterogêneas). Isso ocorre em razão de que plantas diferentes absorvem quantidades diferentes de nutrientes, de água e de luminosidade. A estabilidade da formação depende dessa multiplicidade. Já em outras formações, ocorre o contrário. Há o predomínio de uma espécie (formações homogêneas). Isso pode acontecer em função de fatores limitantes. O predomínio de pinheiros na taiga siberiana decorre do fato de esse vegetal suportar os rigores climáticos daquela região. As temperaturas baixíssimas ao longo da maioria dos meses do ano, a luminosidade variável a cada estação e a água, que, na maioria das vezes, está na forma de neve ou gelo, podem muito bem ser toleradas pelos pinheiros, mas resultam em sérias limitações às outras espécies.

Principais formações vegetais do Planeta

Savana: vegetação complexa que surge sob influência do clima tropical, alternadamente úmido e seco. Apresenta estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo. Ocorre na África Centro-Oriental, no Brasil central e, em menores extensões, na Índia. Na África, essa vegetação tem grande importância, por abrigar animais de grande porte, como os leões, os elefantes, as girafas, as zebras etc.

Floresta tropical: formação higrófila e latifoliada, extremamente heterogênea, típica de climas quentes e úmidos. Surge, portanto, em baixas latitudes na América, na África e na Ásia, onde predominam climas tropicais e equatoriais. É a formação mais rica em espécies do planeta, possuindo um enorme e ainda desconhecido banco genético ou biodiversidade. Nela ocorrem árvores de grande e médio porte, como o mogno, o jacarandá, a castanheira, o cedro, a imbuia, a peroba, entre outras, além de palmáceas, arbustos, briófitas, bromélias etc.

Estepe: é uma vegetação herbácea, como as pradarias, porém mais esparsa e ressecada. Surge em climas semi-áridos, portanto na faixa de transição de climas úmidos (temperados ou tropicais) para os desertos.

Floresta temperada: é uma formação típica da zona climática temperada. Surge, diferentemente das coníferas, em latitudes mais baixas e sob maior influência da maritimidade. Dominava extensas porções da Europa Centro-Occidental, mas ainda ocorre na Ásia, na América do Norte e em pequenas extensões da América do Sul e da Austrália. Na Europa, restam apenas pequenos bosques, como a Floresta Negra (Alemanha) e a floresta de Sherwood (Inglaterra). O que restou dessa floresta caducifolia é uma formação secundária conhecida como landes, na qual aparecem espécies como abetos, faias, carvalhos etc.

Floresta de conífera: trata-se de uma formação vegetal típica da zona temperada. Ocorre em altas latitudes, em climas temperados continentais. Abrange, principalmente, parte do território do Canadá, Noruega, Suécia, Finlândia e Rússia. Nesse último país, cobre mais da metade do território e é conhecida como taiga. Formação bastante homogênea, na qual predominam pinheiros, é importante para a economia desses países como fonte de matéria-prima para a indústria madeireira e de papel e de celulose.

Pradaria: formação herbácea, composta basicamente de capim, que aparece em regiões de clima temperado continental. Surge na Europa central e no oeste da Rússia, nas grandes planícies americanas, nos pampas argentinos e na Grande Bacia Australiana. Embora tenha sido muito usada como pastagem, essa vegetação é muito importante pelo solo rico em matéria orgânica que condiciona. Um dos solos mais férteis do mundo, denominado *tchernozion*, surge sob as pradarias da Rússia e da Ucrânia.

Tundra: vegetação rasteira, de ciclo vegetativo extremamente curto. Por encontrar-se nas regiões polares, desenvolve-se apenas durante aproximadamente três meses, quando ocorre o degelo de verão. As espécies típicas são os musgos, nas baixadas úmidas, e os líquens, nas porções mais altas do terreno, onde o solo é mais seco.

Formações desérticas: estão adaptadas à escassez de água, situação típica dos climas áridos e semi-áridos, tanto em regiões frias quanto em quentes. Por isso, as espécies são xerófilas, destacando-se, entre elas, as cactáceas. Aparecem nos desertos da América, África, Ásia e Oceania. Vê-se, assim, que ocorrem em todos os continentes, com exceção da Europa.

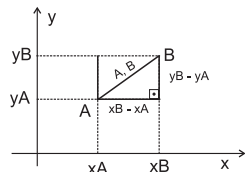
Vegetação mediterrânea: desenvolve-se em regiões de climas mediterrâneos, apresentando verões muito quentes e secos e invernos amenos e chuvosos. Surge no sudoeste dos EUA, na região central do Chile, no sudoeste da África do Sul e no sudoeste da Austrália. Mas as maiores ocorrências estão no sul da Europa e no norte da África. Trata-se de uma vegetação esparsa, que possui três estratos: um arbóreo, um arbustivo e outro herbáceo. Apresenta características xerófilas, e as duas formações dominantes são os garrigues e os maquis.



Ponto e reta

1. Estudo do ponto

Distância entre dois pontos no plano

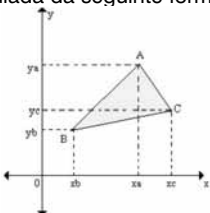


Fórmula para calcular a distância entre dois pontos

$$d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

Alinhamento entre pontos

Três pontos não alinhados em um plano cartesiano formam um triângulo de vértices $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ e $C(x_C, y_C)$. A sua área poderá ser calculada da seguinte forma:



$A = 1/2 \cdot |D|$, ou seja, $|D| / 2$, considerando

$$D = \begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix}$$

Para que exista a área do triângulo, esse determinante deverá ser diferente de zero. Caso seja igual a zero, os três pontos, que eram os vértices do triângulo, só poderão estar alinhados.

Portanto podemos concluir que três pontos distintos $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ e $C(x_C, y_C)$ estarão alinhados se o determinante correspondente a

eles $\begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix}$ for igual a zero.

Exemplo:

Verifique se os pontos $A(0,5)$, $B(1,3)$ e $C(2,1)$ são ou não colineares (são alinhados).

O determinante referente a esses pontos é

$$\begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix} \text{ Para que sejam colineares, o valor desse determinante deve ser igual a zero.}$$
$$\begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 = 10 + 1 - 6 - 5 = 9 - 6 - 5 = 5 - 5 = 0$$

Portanto os pontos A, B e C estão alinhados.

Baricentro do Triângulo

O ponto de encontro das três medianas de um triângulo qualquer é chamado de baricentro ou centro de gravidade do triângulo. O baricentro divide cada mediana em dois segmentos, de modo que aquele que tem como extremidades um vértice, e o baricentro é o dobro daquele que tem como extremidades o baricentro e o ponto médio do lado do triângulo.

O baricentro de um triângulo qualquer de vértices $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ e $C(x_C, y_C)$ tem coordenadas:

$$x_G = \frac{x_A + x_B + x_C}{3}$$

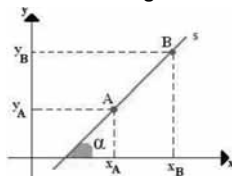
$$y_G = \frac{y_A + y_B + y_C}{3}$$

2. Estudo da reta

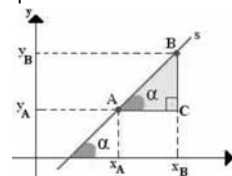
Sabemos que o coeficiente angular de uma reta é a tangente do seu ângulo de inclinação. Através dessa informação, podemos encontrar uma forma prática para obter o valor do coeficiente angular de uma reta sem precisar fazer uso da tangente.

É importante lembrar que só será possível encontrar o coeficiente angular de uma reta não-vertical, pois não é possível calcular a tangente de 90° .

Para representarmos uma reta não-vertical em um plano cartesiano, é preciso ter, no mínimo, dois pontos pertencentes a ela. Desse modo, considere uma reta s que passa pelos pontos $A(x_A, y_A)$ e $B(x_B, y_B)$ e possui um ângulo de inclinação com o eixo Ox igual a α .

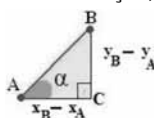


Prolongado a semi-reta que passa pelo ponto A e é paralela ao eixo Ox , formaremos um triângulo retângulo no ponto C.



O ângulo A do triângulo BCA será igual ao da inclinação da reta, pois, pelo Teorema de Tales, duas retas paralelas cortadas por uma transversal, desde que essa não seja perpendicular às paralelas, e os seus ângulos colaterais correspondentes serão iguais.

Levando em consideração o triângulo BCA e que o coeficiente angular é igual a tangente do ângulo de inclinação, teremos:



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Portanto o cálculo do coeficiente angular de uma reta pode ser feito pela razão da diferença entre dois pontos pertencentes a ela.

$$m = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Exemplo 1: Qual é o coeficiente angular da reta que passa pelos pontos $A(-1,3)$ e $B(-2,3)$?

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3 - 3}{-2 + 1} = \frac{0}{-1} = 0$$

$m = 0$

Exemplo 2: O coeficiente angular da reta que passa pelos pontos $A(2,6)$ e $B(4,14)$ é:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{14 - 6}{4 - 2} = \frac{8}{2} = 4$$

$m = 4$

Exemplo 3: O coeficiente angular da reta que passa pelos pontos $A(8,1)$ e $B(8,6)$ é:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{6 - 1}{8 - 8} = \frac{5}{0} = ?$$

Portanto m (coeficiente angular) não irá existir.

Equação geral da reta

Para formar a equação geral da reta, é preciso levar em consideração as seguintes condições:

- Condição de existência de uma reta, que diz que, para construir uma reta, basta conhecer apenas dois pontos pertencentes a ela.

Desafio Matemático

01. A distância do ponto $A(-1, 2)$ ao ponto $B(2, 6)$ é:
a) 3 b) 4 c) 5
d) 6 e) $\sqrt{7}$
02. A distância do ponto $A(a, a)$ ao ponto $B(6a, 13a)$ é:
a) 10 b) 13 c) 12 a
d) 13a e) 17a
03. O valor de y , para qual a distância do ponto $A(1, 0)$ ao ponto $B(5, y)$ seja 5, é:
a) ± 3 b) ± 4 c) 3
d) 2 e) -1
04. Os pontos pertencentes ao eixo das abcissas que distam 13 unidades do ponto $A(-2, 5)$ têm abcissas cuja soma é:
a) 4 b) -4 c) 24
d) 14 e) -12
05. O ponto do eixo das ordenadas equidistantes dos pontos $A(1, 2)$ e $B(-2, 3)$ tem ordenadas igual a :
a) 4 b) -4 c) 3
d) 5 e) -5
06. A soma das coordenadas do ponto da reta suporte das bissetrizes dos quadrantes ímpares equidistantes dos pontos $A(1, 2)$ e $B(-2, 3)$ é:
a) 4 b) -4 c) -10
d) 10 e) 0
07. O ponto distinto da origem pertencente à reta suporte das bissetrizes dos quadrantes ímpares que forma com os pontos $(0, 4)$ e $(3, 0)$ um triângulo retângulo tem a soma das coordenadas igual a:
a) 0 b) 7 c) 7/2
d) 14 e) 5
08. O perímetro do triângulo ABC, conforme os dados $A(-1, 1)$, $B(4, 13)$ e $C(-1, 13)$ é:
a) 30 b) 15 c) 17
d) 25 e) 22
09. O valor real de x para que o triângulo formado pelos pontos $A(-1, 1)$, $B(2, 5)$ e $C(x, 2)$ seja retângulo em B é:
a) 3 b) 4 c) 5
d) 6 e) -4
10. (CESCEA-SP) O ponto do eixo Ox equidistante dos pontos $(0, -1)$ e $(4, 3)$ é:
a) $(-1, 0)$ b) $(1, 0)$ c) $(2, 0)$
d) $(3, 0)$ e) $(8, 0)$
11. (PUC-SP) Sendo $A(3, 1)$, $B(4, -4)$ e $C(-2, 2)$ vértices de um triângulo, então esse triângulo é:
a) retângulo e não isósceles
b) retângulo e isósceles
c) equilátero
d) isósceles e não retângulo
e) escaleno e não retângulo

- 01.** (UEPG-PR) Para que as retas $2x + m.y - 10 = 0$ e $m.x + 8.y + 5 = 0$ sejam paralelas, o valor de m deve ser:
- a) 4 b) -4 c) 4 ou -4
d) -1 e) n.d.a.
- 02.** (CEFET) A reta $7x - y + 7 = 0$ determina um segmento sobre os eixos coordenados. Qual a mediatriz desse segmento?
- a) $x + y - 25 = 0$ b) $7y + x = 0$
c) $x + 7y - 24 = 0$ d) $7x + y + 7 = 0$
e) $x + 7y = 0$
- 03.** (CESCEA) As retas $\frac{x}{m} + y = 1$ e $x + \frac{y}{p} = 1$ são paralelas se:
- a) $p + m = 0$ b) $m = -p$ c) $p = m$
d) $p/m = 1$ e) $p \cdot m = 1$
- 04.** (PUC-SP) As retas $(m-2)x + 3y - 1 = 0$ e $x + my + 2 = 0$ são paralelas, somente se:
- a) $m = 3$ b) $m = -1$ c) $m = 1$
d) $m = 2$ e) $m = 3$ ou $m = -1$
- 05.** (UEPG-PR) A equação da mediatriz do segmento cujas extremidades são as interseções da reta $x - 3y - 6 = 0$ com os eixos coordenados é:
- a) $3x - y - 8 = 0$ b) $3x - y + 8 = 0$
c) $3x + y + 8 = 0$ d) $3x + y - 8 = 0$
e) n.d.a.
- 06.** (UFPR) As equações das retas que passam pelo ponto $(3, -5)$ e são uma paralela e outra perpendicular à reta $2x - y + 3 = 0$ são:
- a) $2x - y - 11 = 0$ e $x + 2y + 7 = 0$
b) $2x + y - 11 = 0$ e $x + 2y + 7 = 0$
c) $2x + y + 11 = 0$ e $x + 2y + 7 = 0$
d) $2x + y - 11 = 0$ e $x - 2y - 7 = 0$
e) n.d.a.
- 07.** (CESCEM-SP) Para que a reta $x - 3y + 15 = 0$ seja paralela à reta determinada pelos pontos $A(a, b)$ e $B(-1, 2)$, o valor de a é:
- a) $-3b + 5$ b) $3b - 5$ c) $3b - 7$
d) $-3b + 7$ e) $(b/3) - (7/3)$
- 08.** (UEL-PR) Determine a equação da reta que passa pelo ponto de interseção das retas $(r) 2x + y - 3 = 0$ $(s) 4x - 3y + 5 = 0$
- a) $x - 3y + 2 = 0$ b) $x - 3y - 4 = 0$
c) $3x + y - 4 = 0$ d) $3x + y - 2 = 0$
e) $x - y + 1 = 0$
- 09.** A equação da reta suporte da altura relativa ao lado BC do triângulo ABC, de vértices $A(1, 1)$, $B(-1, 2)$ e $C(3, 6)$, é:
- a) $x + y = 0$ b) $x + y - 2 = 0$
c) $x - y + 2 = 0$ d) $x + y - 2 + 0$
e) $x - y - 2 = 0$
- 10.** A soma das coordenadas do circuncentro do triângulo ABC, de vértices $A(1, 1)$, $B(-1, 3)$ e $C(3, 7)$ é:
- a) 2 b) 3 c) 4
d) 5 e) 6

• Condição de alinhamento de três pontos que diz: três pontos pertencentes a uma reta $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ mais um ponto genérico da reta $C(x_C, y_C)$ serão colineares se o seu determinante for igual a zero.

$$\begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix} = 0$$

Seguimos essas condições e considerando os pontos distintos $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ pertencentes a uma reta t e $C(x_C, y_C)$ como sendo um ponto genérico (qualquer) da reta. Uma das formas de demonstrarmos a equação geral da reta é a seguinte:

$$\begin{vmatrix} x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \\ x_C & y_C & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_A & y_A & 1 \\ x_B & y_B & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$x_A y_B + y_A x_C + x_B y_C - x_C y_B - x_A y_C - y_A x_B + y_B x_C - x_C y_B + x_B y_C - x_A y_C - y_A x_B + x_A y_B = 0$$

$$x_C \left(\frac{y_A - y_B}{a} \right) + y_C \left(\frac{x_B - x_A}{b} \right) + \frac{x_A y_B - y_A x_B}{c} = 0$$

$$a x_C + b y_C + c = 0$$

Dessa forma, conclui-se que toda reta no plano cartesiano pode ser representada na forma $ax + by + c = 0$, conhecida como equação geral da reta, sendo (x, y) um ponto genérico a essa reta.

Exemplo: Dados os pontos $A(-1, 3)$ e $B(2, -4)$, escreva a equação geral da reta que passa por esses pontos.

$$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 2 & -4 & 1 \\ x & y & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$$-1(-4) + 3(x) + 1(2) - 4(x) - 3(1) - 1(2) = 0$$

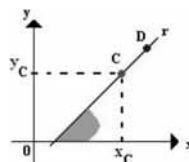
$$4 + 3x + 2y + 4x + y - 6 = 0$$

$$7x + 3y - 2 = 0$$

Equação da reta, dados um ponto $P(x_0, y_0)$ e o coeficiente angular m .

Com um ponto e um ângulo, podemos indicar e construir uma reta. E, se a reta formada não for vertical (reta vertical é perpendicular ao eixo Ox) com o ponto pertencente a ela mais o seu coeficiente angular (tangente do ângulo de inclinação), é possível determinar a equação fundamental da reta.

Consideremos uma reta r , o ponto $C(x_0, y_0)$ pertencente à reta, seu coeficiente angular m e outro ponto $D(x, y)$ genérico diferente de C . Com dois pontos pertencentes à reta r , podemos calcular o seu coeficiente angular.



$$m = \frac{y - y_0}{x - x_0}$$

$$m(x - x_0) = y - y_0$$

Portanto a equação fundamental da reta será determinada pela seguinte equação:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

Exemplo 1:

Encontre a equação fundamental da reta r que possui o ponto $A(0, -3/2)$ e coeficiente angular igual a $m = -2$.

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

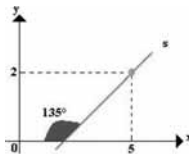
$$y - (-3/2) = -2(x - 0)$$

$$y + 3/2 = -2x$$

$$2x - y - 3/2 = 0$$

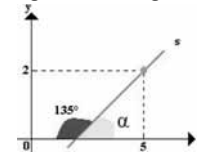
Exemplo 2:

Obtenha uma equação para a reta representada abaixo:



Para determinarmos a equação fundamental da reta, precisamos de um ponto e do valor do coe-

ficiente angular. O ponto foi fornecido $(5, 2)$; o coeficiente angular é a tangente do ângulo α .



Iremos obter o valor de α com a diferença $180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$, então $\alpha = 45^\circ$ e a $\text{tg } 45^\circ = 1$.

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

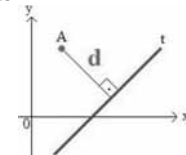
$$y - 2 = 1(x - 5)$$

$$y - 2 = x - 5$$

$$-x + y + 3 = 0$$

Distância entre ponto e reta

O ponto e a reta são consideradas figuras geométricas distintas e, para medir a distância entre elas, quando representadas no plano cartesiano, é preciso traçar o menor segmento de reta que una as duas.



Para calcular essa distância, é possível fazer uma relação com as coordenadas do ponto e com a equação geral da reta. Essa relação nos permite chegar à seguinte fórmula:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Para:

d = distância entre duas retas.

a, b, c = coeficientes da equação geral da reta.

x_0 e y_0 = coordenadas do ponto.

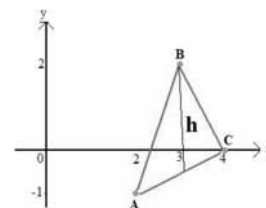
Exemplo: Calcule a distância entre o ponto $(-1, -3)$ e a reta de equação geral igual a: $x - 2y = 0$.

$$d = \frac{|1 \cdot (-1) + (-2) \cdot (-3) + 0|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{|-1 + 6|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{|5|}{\sqrt{5}}$$

$$d = \frac{|5|}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{5 \cdot \sqrt{5}}{5}$$

$$d = \sqrt{5}$$

Exemplo: Calcule o comprimento da altura (h) do triângulo cujos vértices são os pontos $A(2, -1)$, $B(3, 2)$ e $C(4, 0)$. Considerando a base do triângulo o segmento de reta AC .



Encontramos a equação da reta AC :

$$m_{AC} = \frac{0 - (-1)}{4 - 2} = \frac{0 + 1}{2} = \frac{1}{2}$$

Aplicando esse coeficiente angular na equação fundamental da reta e considerando um dos pontos, temos:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - 0 = 1/2(x - 4)$$

$$y = 1/2x - 2$$

$$x - 2y - 4 = 0$$

Agora a altura do triângulo é o mesmo que calcular a distância da reta $x - 2y - 4 = 0$ ao ponto $B(3, 2)$.

$$d = \frac{|3 - 4 - 4|}{\sqrt{5}}$$

$$d = \sqrt{5}$$



Física

Professor Carlos Jennings

Aula 185



Física Moderna: temporal no conhecimento humano

Os filósofos das Luzes apoiaram-se nos resultados da Física Newtoniana para derrubar as dúvidas que ainda subsistiam quanto à interpretação mecanicista e determinista da natureza. Kant realizou a proeza de codificar a inteligência humana de forma que não se pudesse racionalmente pensar o mundo de maneira diferente da exposta por Newton. Para ele, o mundo, tal como o percebemos, só podia ser newtoniano. Até perto do fim do século XIX, era absoluta a confiança na crença de que a ciência poderia resolver todas as interrogações que se apresentassem ao entendimento humano.

O início do século XX, porém, soprou ventos fortes no campo científico. Newton não era tão absoluto. Descobriu-se que o espaço e o tempo não se pareciam com o que era imaginado até então. A matéria ganhava contornos cada vez mais fugidios, a própria causalidade já não era a mesma, as estruturas do entendimento construídas por Kant já não podiam funcionar.

A derrocada do pedestal kantiano deveu-se a duas teorias lançadas no começo do século passado: a Teoria Quântica, cujas bases foram lançadas em 1900 pelo físico alemão Max Planck, e a Teoria da Relatividade, apresentada em 1905 pelo também físico alemão Albert Einstein.

A Física Clássica, que rege os fenômenos do nosso cotidiano newtoniano, continua válida e precisa dentro de certos limites, mas, quando os problemas envolvem velocidades muito altas ou distâncias astronômicas, não podemos resolvê-los sem a Relatividade. Além disso, é da Relatividade que vem a conclusão de que se pode transformar matéria em energia. São inegáveis os avanços obtidos com a utilização da energia nuclear na sociedade atual.

Se falarmos dos *microchips* e da radioatividade, por exemplo, a Mecânica Quântica deve ser invocada para descrever esses sistemas, com repercussões na Física do Estado Sólido.

A Física do século XX, denominada Física Moderna, parece marcada, de um lado, pelo limite do extremamente grande, a idade e o tamanho do universo, os problemas cosmológicos aos quais se aplica a Relatividade Geral; de outro lado, pela abordagem do extremamente pequeno, o limite do observável na matéria, em que reina o Princípio da Incerteza, que é um dos pilares da Mecânica Quântica. As duas teorias são complementares, mas não estão unificadas. Entre os fenômenos não explicados pela Física Clássica do século IX, destacamos a radiação do corpo negro e o efeito fotoelétrico.

RADIAÇÃO DO CORPO NEGRO

Cargas elétricas aceleradas produzem ondas eletromagnéticas chamadas **energia radiante**. Os corpos em geral absorvem energia radiante, experimentando, em razão disso, um aumento na agitação molecular e, conseqüentemente, um acréscimo de temperatura.

Quando um corpo está em equilíbrio térmico com o ambiente, suas taxas de emissão de energia radiante e de absorção são iguais. Por isso, um

bom absorvedor de energia radiante é também um bom emissor. O absorvedor ideal, em equilíbrio térmico com o ambiente, é chamado **corpo negro** (na apostila do **Aprovar 29**).

Lei de Stefan-Boltzmann – Determina a intensidade da energia radiante emitida por unidade de área e por unidade de tempo, denominada **poder emissivo (R)**: $R = \epsilon \sigma T^4$, em que σ é a constante de Stefan-Boltzmann (cujo valor, no SI, é $5,6705 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$); ϵ é a **emissividade**, um coeficiente que depende do material do tipo de superfície e do comprimento de onda da radiação incidente, podendo ter valores entre 0 e 1; T é a temperatura absoluta (kelvin). Um corpo de emissividade igual a 1 e, portanto, **refletividade nula**, é o que chamamos de **corpo negro**.

Em 1900, o físico **Max Karl Planck** apresentou seu trabalho sobre radiação, formulando duas hipóteses:

- a energia é quantizada, ou seja, não pode haver uma quantidade qualquer de energia, mas apenas múltiplos de um valor fundamental;
- a energia irradiada não é contínua; manifesta-se na forma de pulsos ou *quanta* (plural latino de *quantum*, usado para designar uma quantidade não-divisível de energia eletromagnética).

Essas hipóteses abriram caminho para a **Mecânica Quântica**.



Aplicação

O Sol, cuja temperatura na superfície é de aproximadamente 5.800K, pode ser considerado, com excelente aproximação, um corpo negro. Determine a potência total irradiada por unidade de área na superfície do Sol.

Solução:

Dados: $\epsilon = 1$ (corpo negro) ;

$T = 5800\text{K} = 5,8 \cdot 10^3\text{K}$

$\sigma = 5,675 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$

Pela Lei de Stefan-Boltzmann:

$R = \epsilon \sigma T^4 = 1 \cdot 5,675 \cdot 10^{-8} \cdot (5,8 \cdot 10^3)^4$

$R = 6,417 \cdot 10^7 \text{ W/m}^2$

EFEITO FOTOELÉTRICO

Fenômeno no qual metais, quando expostos à energia radiante, podem emitir elétrons.

Aplicação do efeito fotoelétrico – células fotoelétricas amplamente utilizadas no controle de portas automáticas, equipamentos de segurança, cronometragem esportiva etc.

O físico **Albert Einstein** recebeu o Prêmio Nobel de 1921 porque explicou o efeito fotoelétrico: a energia chega aos elétrons do metal em “pacotes”, e não continuamente, como se pensava na ondulatória clássica. Cada “pacote” é um *quantum* de energia, ou seja, carrega uma quantidade definida de energia. O modelo elaborado por Einstein ficou conhecido como **Teoria dos Quanta**. Os *quanta* foram batizados de **fótons**, que, no efeito fotoelétrico, interagem com a matéria como se fossem partículas, mas propagam-se no espaço como ondas. A energia de cada fóton é dada por:

$$E = hf$$

Na expressão, f é a frequência do fóton, e h é a constante de Planck (cujo valor, no SI, é $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$).

Cada elétron ligado a um metal interage com o núcleo por meio de uma força atrativa. Assim, o elétron precisa receber uma quantidade mínima de energia para ser extraído. Se a energia de cada fóton não superar essa quantidade mínima, o elétron não é extraído, e o efeito fotoelétrico não



- (Unirio – adaptada) Entre as afirmativas abaixo, a respeito de fenômenos ondulatórios, assinale a que é falsa:
 - A velocidade de uma onda depende do meio de propagação.
 - A velocidade do som no ar independe da frequência.
 - No vácuo, todas as ondas eletromagnéticas possuem o mesmo período.
 - Ondas sonoras são longitudinais.
 - Ondas sonoras são tridimensionais.
- (UFMT) As portas automáticas, as calculadoras e os relógios que funcionam com energia solar são recursos tecnológicos utilizados no dia-a-dia de uma cidade e que envolvem energia luminosa e cargas elétricas, constituindo o fenômeno físico conhecido como “efeito fotoelétrico”. Sobre esse, julgue as afirmativas:
 - A energia luminosa constitui-se de “pacotes discretos” denominados fótons, que podem ser considerados partículas. ()
 - Quando um fóton incide sobre um pedaço de metal e interage com um elétron, este absorve energia daquele e pode ser arrancado do metal. ()
 - A velocidade dos elétrons que se desprendem do metal devido à incidência da luz depende da frequência e da intensidade da luz. ()
 - A luz tem natureza dual (onda-partícula) sendo o efeito fotoelétrico uma manifestação do aspecto corpuscular. ()
- (UFRS) Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do parágrafo abaixo. O ano de 1900 pode ser considerado o marco inicial de uma revolução na Física do século XX. Naquele ano, Max Planck apresentou um artigo à Sociedade Alemã de Física, introduzindo a idéia da da energia, da qual Einstein se valeu para, em 1905, desenvolver sua teoria sobre o efeito fotoelétrico.
 - conservação
 - quantização
 - transformação
 - conversão
 - propagação
- O pêndulo de um relógio necessita de 2s para completar uma oscilação (1s para cada ida ou vinda). Qual será o período desse pêndulo visto por um observador que se move com velocidade 0,8c em relação ao referencial em que está fixo o pêndulo?
- (UFRGS) Dentre as afirmações apresentadas, qual é correta?
 - A energia de um elétron ligado ao átomo não pode assumir um valor qualquer.
 - A carga do elétron depende da órbita em que ele se encontra.
 - As órbitas ocupadas pelos elétrons são as mesmas em todos os átomos.
 - O núcleo de um átomo é composto de prótons, nêutrons e elétrons.
 - Em todos os átomos, o número de elétrons é igual à soma dos prótons e dos nêutrons

01. Em 1924, Louis de Broglie, baseando-se no comportamento dual da radiação, sugeriu que se procurasse um comportamento ondulatório para a matéria, supondo que o comprimento de onda das ondas de matéria fosse dado por $\lambda = h/p$, em que p é a quantidade de movimento associada à matéria e é dado pelo produto de sua massa pela sua velocidade, isto é, $p = mv$. Calcule o comprimento de onda da onda associada ao movimento de uma bola de massa $m = 1,0 \text{ kg}$ e velocidade $v = 10 \text{ m/s}$; e de um elétron de massa $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ e energia $= 50 \text{ eV}$.

02. (UFRGS) "De acordo com a teoria formulada em 1900 pelo físico alemão Max Planck, a matéria emite ou absorve energia eletromagnética de maneira emitindo ou absorvendo, cuja energia é proporcional à da radiação eletromagnética envolvida nessa troca de energia." Assinale a alternativa que, pela ordem, preenche corretamente as lacunas:

- contínua - quanta - amplitude
- descontínua - prótons - frequência
- descontínua - fótons - frequência
- contínua - elétrons - intensidade
- contínua - nêutrons - amplitude

03. (UFRGS) Quando a luz incide sobre uma fotocélula, ocorre o evento conhecido como efeito fotoelétrico. Nesse evento,

- É necessária uma energia mínima dos fótons da luz incidente para arrancar os elétrons do metal.
- Os elétrons arrancados do metal saem todos com a mesma energia cinética.
- A quantidade de elétrons emitidos por unidade de tempo depende do quantum de energia da luz incidente.
- A quantidade de elétrons emitidos por unidade de tempo depende da frequência da luz incidente.
- O quantum de energia de um fóton da luz incidente é diretamente proporcional a sua intensidade.

04. (PUC-RS) Um átomo excitado emite energia, muitas vezes em forma de luz visível, porque:

- um de seus elétrons foi arrancado do átomo.
- um dos elétrons desloca-se para níveis de energia mais baixos, aproximando-se do núcleo.
- um dos elétrons desloca-se para níveis de energia mais altos, afastando-se do núcleo.
- os elétrons permanecem estacionários em seus níveis de energia.
- os elétrons se transformam em luz, segundo Einstein.

acontece. Por isso, o efeito fotoelétrico depende apenas da frequência da radiação incidente.

A energia mínima para extrair um elétron de uma placa metálica é chamada **função trabalho (W)** e depende do tipo de metal utilizado. Se a energia do fóton incidente superar o valor da função trabalho, o que sobra fica na forma de energia cinética do elétron extraído (E_c):

$$E_c = hf - W$$



Aplicação

(UFRN) Sendo a energia de um fóton de luz ultravioleta igual a $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ e a constante de Planck $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, calcule a frequência da luz ultravioleta, em Hz.

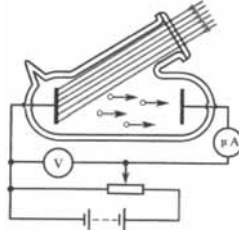
Solução:

Como $E = h \cdot f$:

$$f = \frac{E}{h} = \frac{6,6 \cdot 10^{-19}}{6,6 \cdot 10^{-34}} \therefore f = 1,0 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

Leis do efeito fotoelétrico

Para se obter uma idéia mais completa sobre o efeito fotoelétrico, é necessário determinar do que depende o número de elétrons (fotoelétrons) emitidos, sob a ação da luz, por uma superfície, e a velocidade ou energia cinética desses elétrons. Com esse objetivo, foram levadas a cabo investigações experimentais em que se colocam dois eletrodos num balão de vidro do qual se retirou previamente o ar. Num dos eletrodos, através de uma "janela" de quartzo, transparente não só para a luz visível como também para a radiação ultravioleta, incidem os raios de luz. Com a ajuda de um potenciômetro, faz-se variar a diferença de potencial entre os eletrodos, medindo-a por meio de um voltímetro. O pólo negativo da pilha liga-se ao eletrodo iluminado. Sob a ação da luz, este eletrodo emite elétrons que, ao se movimentarem no campo elétrico, criam corrente elétrica. Quando o potencial é pequeno, nem todos os elétrons atingem o outro eletrodo. Se se aumentar a diferença de potencial entre os eletrodos e não se alterar o feixe de luz, a intensidade da corrente aumenta, atinge o valor máximo, depois do que deixa de crescer (figura abaixo).



O valor máximo da intensidade da corrente I_s chama-se corrente de saturação, que é determinada pelo número de elétrons emitidos em um segundo pelo eletrodo iluminado.

Mudando, nessa experiência, o feixe luminoso, determinou-se que o número de elétrons emitidos pela superfície do metal em um segundo é diretamente proporcional à energia da onda de luz, absorvida durante o mesmo intervalo de tempo. Nesse fato, não há nada de inesperado, já que, quanto maior é a energia do feixe de luz, mais eficaz se torna a sua ação.

Passemos agora à medição da energia cinética (ou velocidade) dos elétrons. A intensidade da corrente fotoelétrica é diferente de zero mesmo quando a diferença de potencial é nula. Isso significa que, mesmo na ausência de diferença de potencial, uma parte dos elétrons atinge o eletrodo direto. Se se alterar a polaridade da bateria, a intensidade da corrente diminui até se anular,

quando o potencial de polaridade inversa atinge o valor U_p . Isso significa que os elétrons emitidos são detidos e forçados para trás, sob a ação do campo elétrico.

O potencial de paragem U_p depende do valor máximo da energia cinética que os elétrons emitidos atingem sob a ação da luz. A medição do potencial de paragem e o teorema da energia cinética permitem calcular energia cinética máxima dos elétrons:

$$\frac{mv^2}{2} = eU_p$$

Verificou-se experimentalmente que o potencial de paragem não depende da intensidade da luz (energia transmitida ao eletrodo por unidade de tempo). Não muda, portanto, também a energia cinética dos elétrons. Do ponto de vista da teoria ondulatória, esse fato é incompreensível, já que, quanto maior for a intensidade da luz, maiores são as forças que se exercem sobre os elétrons por parte do campo eletromagnético da onda luminosa e, portanto, mais energia deveria ser transmitida aos elétrons.

Verificou-se experimentalmente que a energia cinética dos elétrons emitidos sob a ação da luz só depende da frequência da luz. A energia cinética máxima dos fotoelétrons é proporcional à frequência da luz e não depende da intensidade desta. O efeito fotoelétrico não se verifica quando a frequência da luz é menor do que um dado valor mínimo ν_{\min} , dependente do material do eletrodo.

DUALIDADE ONDA-PARTÍCULA

Quando estudamos os fenômenos ondulatórios, referimo-nos à energia distribuída continuamente, como uma onda propagando-se ao longo de uma corda.

Mas, como a energia é quantizada nas interações da radiação com a matéria, a luz apresenta comportamento corpuscular, ou seja, **a energia não está distribuída, mas concentrada em pacotes de energia** (os fótons).

O físico francês **Louis de Broglie** postulou que isso deveria acontecer com as partículas em geral. Para cada partícula, existe um comprimento de onda (λ) a ela associado e dado por:

$$\lambda = \frac{h}{Q} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$$

Na expressão, h é a constante de Planck; Q é a quantidade de movimento (mv) da partícula (veja **Aprovar 6**).

No caso de um fóton, como a massa de repouso é nula, a quantidade de movimento (ou mo-

mento linear) pode ser calculada por: $Q = \frac{E}{c}$,

em que E é a energia do fóton e c é a velocidade da luz.



Aplicação

(U. Marília-SP – adaptado) Determinar o comprimento de onda de Broglie de um elétron com uma velocidade de $5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ e uma massa de $9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Dado: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.

Solução:

Pelo Princípio de Broglie:

$$\lambda = \frac{h}{Q} = \frac{h}{mv} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 5 \cdot 10^7} = 1,46 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$



CANÇÃO

Cecília Meireles

Pus o meu sonho num navio
e o navio em cima do mar;
– depois abri o mar com as mãos
para o meu sonho naufragar.

Minhas mãos ainda estão molhadas
do azul das ondas entreabertas,
e a cor que escorre dos meus dedos
colore as areias desertas.

O vento vem vindo de longe,
a noite se curva de frio,
debaixo da água vai morrendo
meu sonho, dentro de um navio...

Chorarei quanto for preciso,
para fazer com que o mar cresça,
e o meu navio chegue ao fundo
e o meu sonho desapareça.

Depois, tudo estará perfeito:
praia lisa, águas ordenadas,
meus olhos secos como pedras
e as minhas duas mãos quebradas.



Perscrutando o texto

01. Para a poetisa, o mar a que se refere simboliza:

- a) Inquietação psíquica provocada pelo mundo moderno.
- b) Total desapego às coisas espirituais.
- c) Toda a sua carga sentimental, sua essência, sua alma enfim.
- d) O equivalente à terra onde vive e de onde não quer sair.
- e) O lugar para onde iria, caso pudesse viajar.

02. Na primeira estrofe, temos:

- a) A poetisa renunciando a tudo que se entende por material e prendendo-se exclusivamente ao mundo espiritual que, para ela, é o mar.
- b) Fuga do mundo dos vivos e mergulho no mundo da morte como solução para os problemas materiais.
- c) Descrença nas condições de vida delineadas na terra e mergulho definitivo na eternidade.
- d) Abnegação do mundo infantil e entrada completa no mundo dos adultos, que simboliza realidade.
- e) Renúncia ao amor dos homens e incursão na vida celibatária.

03. Julgue o que se afirma sobre a segunda estrofe do poema, a seguir transcrita.

Minhas mãos ainda estão molhadas do azul das ondas entreabertas, e a cor que escorre dos meus dedos colore as areias desertas.

- a. () Os dois últimos versos tornam-se expressivos pelo uso de metonímia.

- b. () A idéia de que “as mãos estão molhadas do azul das ondas” constitui uma sinestesia.
- c. () A vírgula usada após “entreabertas” constitui incoerência gramatical.
- d. () O sujeito de “**escorre**” é o substantivo “**cor**”.
- e. () O vocábulo “**desertas**” tem função de predicativo do objeto.

04. Julgue o que se afirma sobre a terceira estrofe do poema, abaixo transcrita.

O vento vem vindo de longe,
a noite se curva de frio,
debaixo da água vai morrendo
meu sonho, dentro de um navio...

- a. () No segundo verso, há metáfora e animismo.
- b. () A expressão “**meu sonho**” completa o sentido do verbo “**morrer**”.
- c. () A expressão “**de frio**” expressa causa.
- d. () Em “**vem vindo**” e “**vai morrendo**”, temos locução verbal.
- e. () Nos vocábulos “**frio**” e “**navio**”, há hiato.

05. Julgue o que se afirma sobre a quarta estrofe do poema, abaixo transcrita.

Chorarei quanto for preciso,
para fazer com que o mar cresça,
e o meu navio chegue ao fundo
e o meu sonho desapareça.

- a. () Mudando a construção “**para fazer com que o mar cresça**” para “**para fazer que o mar cresça**” melhora-se a qualidade gramatical.
- b. () A estrofe contém polissíndeto.
- c. () A estrofe contém hipérbole.
- d. () Mudando a construção “**e o meu navio chegue ao fundo**” para “**e o meu navio chegue no fundo**” melhora-se a qualidade gramatical.
- e. () A expressão “**ao fundo**” completa o sentido de “**chegue**”.

06. Julgue o que se afirma sobre a quinta estrofe do poema, abaixo transcrita.

Depois, tudo estará perfeito:
praia lisa, águas ordenadas,
meus olhos secos como pedras
e as minhas duas mãos quebradas.

- a. () A perfeição de que fala a poetisa é a morte completa dos seus sonhos materiais.
- b. () Os “olhos secos como pedras” representam a garantia de que a poetisa não poderá chorar, mesmo que se arrependa do ato praticado.
- c. () As “duas mãos quebradas” simbolizam a impossibilidade de abrir o mar e reaver os sonhos nele depositados.
- d. () O vocábulo “**depois**” é trissílabo.
- e. () O vocábulo “**meus**” é dissílabo.

07. Tomando por base as estrofes seguintes, opte pelo item em que se fez classificação **incorreta**.

Pus o meu sonho num navio
e o navio em cima do mar;
– depois abri o mar com as mãos
para o meu sonho naufragar.

Minhas mãos ainda estão molhadas



COLOCAÇÃO PRONOMINAL PROIBIDA

01. INICIAR PERÍODO COM PRONOME ÁTONO

Para a norma culta, iniciar período com pronome pessoal oblíquo átono é erro grave. O brasileiro, entretanto, no dia-a-dia, desobedece a essa norma com a maior naturalidade.

Observe construções **certas** e **erradas**:

- a) **Me emprestem** uma caneta, por favor. (**errado**)
- b) **Emprestem-me** uma caneta, por favor. (**certo**)
- c) **Te amo** muito! (**errado**)
- d) **Amo-te** muito! (**certo**)
- e) Meu filho, **se proteja**, que a morte anda solta. (**errado**)
- f) Meu filho, **proteja-se**, que a morte anda solta. (**certo**)
- g) **Me dá** um refrigerante, por favor. (**errado**)
- h) **Dá-me** um refrigerante, por favor. (**certo**)
- i) **Dê-me** um refrigerante, por favor. (**certo**)

02. ÊNCLISE COM FUTURO DO PRESENTE OU DO PRETÉRITO

Usar **ênclise** (pronome depois do verbo) com futuro do presente ou do pretérito é inadmissível. Impõe-se, neste caso, **mesóclise** (pronome no meio do verbo).

Observe construções **certas** e **erradas**:

- a) **Amarei-te** até o fim dos meus dias. (**errado**)
- b) **Te amarei** até o fim dos meus dias. (**errado**)
- c) **Amar-te-ei** até o fim dos meus dias. (**certo**)
- d) **Daria-te** a minha vida, se mais de uma eu tivesse. (**errado**)
- e) **Te daria** a minha vida, se mais de uma eu tivesse. (**errado**)
- f) **Dar-te-ia** a minha vida, se mais de uma eu tivesse. (**certo**)

03. ÊNCLISE COM PARTICÍPIO

O pronome átono jamais pode ficar **após o particípio**.

Veja construções **certas** e **erradas**:

- a) Ninguém **havia avisado-me**. (**errado**)
- b) Ninguém **me havia avisado**. (**certo**)
- c) **Tenho protegido-me** contra a Aids. (**errado**)
- d) **Tenho-me protegido** contra a Aids. (**certo**)
- e) Até então, jamais **havia interessado-me** por mulheres. (**errado**)
- f) Até então, jamais **me havia interessado** por mulheres. (**certo**)

01. (Un. Federal Fluminense) (**Desafio Rádio**) Numa das frases abaixo, a colocação do pronome pessoal átono **não** obedece às normas vigentes. Assinale-a:

- Ter-lhe-iam falado a meu respeito?
- Tenho prevenido-o várias vezes.
- Quem nos dará as razões?
- Nunca nos diriam inverdades.
- Haviam-no procurado por toda a parte.

02. (Un. Brasília) (**Desafio TV**) O resultado das combinações “**põe + o**”, “**reténs + as**”, “**deduz + a**” é:

- pões-lo, reténs-las, deduz-la
- põe-no, retém-nas, deduz-la
- põe-lo, retém-las, deduz-la
- põe-no, retém-las, deduz-la
- põe-lo, retém-las, deduz-la

03. (Un. Federal Fluminense) Assinale a única frase em que o pronome pessoal “**o**” não está empregado na forma conveniente:

- Fostes incumbido de uma missão ingrata: **cumpri-te-la** penosamente, apesar de tudo.
- São dois os motivos principais desta visita. **Enumerá-los-ei** no momento oportuno.
- Esse objeto é meu. **Põe-o** sobre a minha mesa de trabalho, pois vou precisar dele ainda hoje.
- É uma dádiva preciosa. **Ofereçam-na** a quem mais precisa de nosso auxílio.
- Essas vitórias não têm tanta significação. Quem **as alcançou**, no entanto, está glorificado para sempre.

04. Faça opção pela frase com **erro** de colocação pronominal.

- Quando **a conheci**, ela vendia perfumes de porta em porta.
- Nada **me desanima**, estou sempre otimista.
- Nós **o perdoamos**.
- Nós **perdoamo-lo**.
- Nós já **perdoamo-lo**.

05. Faça opção pela frase com **erro** de colocação pronominal.

- Eles **a levaram** para um lugar ermo e, ali, **mataram-na**.
- Eles **levaram-na** para um lugar ermo e, ali, **mataram-na**.
- Eles **levaram-na** para um lugar ermo e, ali, **a mataram**.
- Eles **a levaram** para um lugar ermo e ali **mataram**.
- Eles **levaram-na** para um lugar ermo e ali **mataram**.

do azul das ondas entreabertas, e a cor que escorre dos meus dedos colore as areias desertas.

- “**sonho**” (verso 1): núcleo do objeto direto.
- “**com as mãos**”: adjunto adverbial de instrumento.
- “**meu, minha, meus**” (versos 1,4, 5 e 7): adjuntos adnominais.
- “**num navio**”: adjunto adverbial de lugar.
- “**e**” (verso 7): conjunção subordinativa aditiva.

08. Ao se fazer a troca do complemento verbal por um pronome oblíquo átono, comete-se **erro** gramatical em qual dos itens seguintes?

- Pus o meu sonho num navio.
Pu-lo num navio.
- Abri o mar com as mãos.
Abri-o com as mãos.
- A cor colore as areias.
A cor **colore-as**.
- Vou abrir o mar com as mãos.
Vou **abrir-lo** com as mãos.
- Vou distribuir as areias.
Vou **distribuí-las**.

09. Escandindo-se o **maior** e o **menor** versos do poema, abaixo transcritos, chega-se à conclusão de que:

“e a cor que escorre dos meus dedos”
“a noite se curva de frio”

- Todo o poema foi composto com versos decassílabos.
- Todo o poema foi composto com versos em redondilha maior.
- O verso maior contém dez sílabas métricas.
- O verso menor contém sete sílabas métricas.
- Todo o poema foi composto com versos octossílabos.



Colocação Pronominal 3

1. COLOCAÇÃO PRONOMINAL NAS LOCUÇÕES VERBAIS

LOCUÇÃO VERBAL

Chama-se **locução verbal** a seqüência de dois (no máximo quatro) verbos em que a idéia principal recai sobre o último, por isso chamado de principal.

NORMAS PRÁTICAS

Para se usar pronomes átonos nas locuções verbais, deve-se levar em conta o seguinte:

- Verbo principal no particípio** – Os pronomes átonos jamais podem ser colocados após o verbo principal no particípio.



Exercícios

1. Julgue as construções seguintes:

- () Ninguém **havia avisado-me** do perigo.
- () Ninguém **me havia avisado** do perigo.
- () Antes disso, poucos **tinham elogiado-a**.
- () Antes disso, poucos **tinham-na elogiado**.

e. () Antes disso, poucos **a tinham elogiado**.

2. Julgue as construções seguintes:

- () Ninguém **havia avisado-me** do perigo
- () Com poucas palavras, eles **haviam convencido-o** a ficar.
- () Com poucas palavras, eles **haviam-no convencido** a ficar.
- () Com poucas palavras, eles **o haviam convencido** a ficar.
- () Por mais de duas horas, **haviam esperado-me**.

b) **Verbo principal no infinitivo ou no gerúndio** – Os pronomes átonos sempre podem ser usados após o verbo principal no infinitivo ou no gerúndio, mesmo havendo palavra atrativa antes do verbo auxiliar.



Exercícios

1. Julgue as construções seguintes:

- () Os pescadores **ficaram esperando-me** a tarde inteira.
- () Os pescadores **ficaram-me esperando** a tarde inteira.
- () Os pescadores **me ficaram esperando** a tarde inteira.
- () Aos poucos, todos **foram aproximando-se** do cadáver.
- () Aos poucos, todos **se foram aproximando** do cadáver.

2. Julgue as construções seguintes:

- () A água estava fria, mas ele não **podia se queixar**.
- () A água estava fria, mas ele não **podia queixar-se**.
- () Organizaram a festa, mas não **quiseram convidar-me**.
- () Organizaram a festa, mas não **quiseram-me convidar**.
- () Organizaram a festa, mas não **me quiseram convidar**.

c) **Locução verbal com palavra atrativa** – Havendo palavra atrativa, o pronome átono não pode ficar enclítico ao verbo auxiliar, mas pode ficar após o principal se este estiver no **infinitivo** ou no **gerúndio**.

Observação – O pronome átono não pode ficar “**solto**” (sem hífen) após o verbo auxiliar, mas essa prática é muito comum até em obras de autores consagrados da Literatura Brasileira.



Exercícios

1. Julgue as construções seguintes:

- () Ninguém **tinha lhe falado** de escorpiões.
- () Ninguém **tinha falado-lhe** de escorpiões.
- () Ninguém **lhe tinha falado** de escorpiões.
- () Logo outros **viriam se juntar** aos pescadores.
- () A maioria dos índios **tinha embrenhado-se** na floresta.

DESAFIO QUÍMICO (p. 3)

01. D;
02. D;
03. A;
04. B;
05. C;

DESAFIO QUÍMICO (p. 4)

01. D;
02. A;
03. D;
04. D;
05. A;

EXERCÍCIOS (p. 4)

01. B;
02. A;
03. E;
04. C;

PERSCRUTANDO O TEXTO (p. 5)

01. D;
02. E;
03. D;
04. E;
05. E;
06. C;
07. D;
08. E;

DESAFIO GRAMATICAL (p. 6)

01. E;
02. D;
03. C;
04. E;
05. E;

EXERCÍCIOS (p. 6)

01. F, F, V, V e V;
02. F, V, F, V e F;
03. C;

EXERCÍCIOS (p. 6)

01. F, F, F, V e V;
02. B;
03. B;

DESAFIO HISTÓRICO (p. 7)

01. A;
02. D;

DESAFIO HISTÓRICO (p. 8)

01. A;
02. E;

EXERCÍCIO (p. 8)

01. A;

DESAFIO FÍSICO (p. 9)

01. a) $1,6\text{m/s}^2$, b) 16m/s , c) o móvel continuará o MRU;
02. V, V, F, F e F; 03. $12,56\text{m/s}$; 04. A; 05. 44;
06. 9000N , 10m/s ; 07. $8,0 \cdot 10^{-2}\text{m}^3$;

DESAFIO FÍSICO (p. 10)

01. a) $0,4\Omega$, b) 72W ; 02. $0,8\text{m/s}$;
03. $2,0 \cdot 10^6\text{Pa}$; 04. A; 05. B; 06. B;

DESAFIO GEOGRÁFICO (p. 11)

01. D;
02. C;

DESAFIO GEOGRÁFICO (p. 12)

01. C; 02. B; 03. A; 04. E;

DESAFIO BIOLÓGICO (p. 13)

01. D; 02. D; 03. E; 04. B;

DESAFIO BIOLÓGICO (p. 14)

01. C; 02. D; 03. A; 04. D; 05. B;

EXERCÍCIOS (p. 14)

01. A;
02. C;
03. C;

Aulas 169 a 198

AULA	APOSTILA	MATÉRIA	DATA
169	29	Matemática (Clício)	06/out/08
170	29	Física (Carlos Jennings)	07/out/08
171	29	Português (João Batista)	08/out/08
172	29	História da Amazônia Geral/Brasil (Melo)	09/out/08
173	29	Biologia (Gualter)	10/out/08
174	29	Matemática (Clício)	11/out/08
175	30	Química (Campelo)	13/out/08
176	30	Português (João Batista)	14/out/08
177	30	História do Brasil/Geral (Dilton)	15/out/08
178	30	Física (Carlos Jennings)	16/out/08
179	30	Geografia da Amazônia/Brasil (Paulo Brito)	17/out/08
180	30	Biologia (Jonas)	18/out/08
181	31	Português (João Batista)	20/out/08
182	31	Química (Campelo)	21/out/08
183	31	Geografia Física Brasil/Geral (Habel)	22/out/08
184	31	Matemática (Clício)	23/out/08
185	31	Física (Carlos Jennings)	24/out/08
186	31	Português (João Batista)	25/out/08
187	32	História da Amazônia Geral/Brasil (Melo)	27/out/08
188	32	Biologia (Gualter)	28/out/08
189	32	Matemática (Clício)	29/out/08
190	32	Química (Campelo)	30/out/08
191	32	Português (João Batista)	31/out/08
192	32	História do Brasil/Geral (Dilton)	01/nov/08
193	33	Física (Carlos Jennings)	03/nov/08
194	33	Geografia da Amazônia/Brasil	04/nov/08
195	33	Biologia (Jonas)	05/nov/08
196	33	Português (João Batista)	06/nov/08
197	33	Química (Campelo)	07/nov/08
198	33	Geografia Física Brasil/Geral (Habel)	08/nov/08

O ALIENISTA

Machado de Assis

**Capítulo VIII
AS ANGÚSTIAS DO BOTICÁRIO**

1. Resumo

No outro dia, o barbeiro Porfírio, com dois ajudantes-de-ordens, foi à residência de Simão Bacamarte.

O boticário Crispim Soares encheu-se de terror. Se por um lado era amigo fidelíssimo do alienista, sentia vontade enorme de unir-se ao barbeiro, depois da vitória deste. “A esposa, senhora máscula, amiga particular de D. Evarista, dizia que o lugar dele era ao lado de Simão Bacamarte; ao passo que o coração lhe bradava que não, que a causa do alienista estava perdida e que ninguém, por ato próprio, se amarra a um cadáver”. Como a mulher insistisse, Crispim Soares declarou-se doente e caiu na cama.

Ao ouvir a mulher dizer que o Porfírio ia à casa do alienista, Crispim deduziu que iam prendê-lo. E ele, claro, era cúmplice. Viriam, com certeza, buscá-lo também. Disse à esposa que estava bom, que ia sair. “E, apesar de todos os esforços e protestos da consorte, vestiu-se e saiu”.

Pensava a esposa que o marido ia colocar-se nobremente ao lado do alienista. Pura ilusão. Crispim Soares “caminhou resolutamente ao palácio do governo”. Ia apresentar ao barbeiro os seus protestos de adesão. Os funcionários, sabendo da ligação íntima entre o boticário e o alienista, puseram-se a agradá-lo, garantindo que o barbeiro não ia tardar.

2. Vocabulário

M másculo – relativo ao homem ou ao animal macho; viril; enérgico.

Privaça – intimidade; estado de quem é favorito ou valido.

Sed victa Catoni – mas para Catão, a causa estava perdida.

Vesicatório – que ou aquilo que produz vesículas.

**Capítulo IX
DOIS LINDOS CASOS**

1. Resumo

“Não se demorou o alienista em receber o barbeiro; declarou-lhe que não tinha meios de resistir e, portanto, estava prestes a obedecer. Só uma coisa pedia, é que o não constrangesse a assistir pessoalmente à destruição da Casa Verde”.

Para surpresa do alienista, o barbeiro disse-lhe que não ia destruir a Casa Verde – uma instituição pública. Estava ali para propor uma aliança. “Unamo-nos, e o povo saberá obedecer”. Para o bem de Itaguaí, Bacamarte deveria retirar da Casa Verde alguns doidos menos perigosos ou os mais curados. Com esse ato, o povo ficaria satisfeito, e o governo acreditado pelos mais importantes da vila.

Bacamarte ouviu tudo, perguntou quantos mortos e feridos houve no conflito. Onze mortos e vinte e cinco feridos! Quando o barbeiro retirou-se, o alienista havia chegado a uma conclusão. Estavam ali dois lindos casos de loucura: o do barbeiro e o da multidão que o apoiava.

“— Dois lindos casos! murmurou o alienista”.

Expediente

Governador
Eduardo Braga

Reitora
Marilene Corrêa da Silva Freitas

Vice-Reitor
Carlos Eduardo de Souza Gonçalves

Pró-Reitor de Administração
Fares Fels Abinader Rodrigues

Pró-Reitor de Planejamento
Osail Medeiros de Souza

Pró-Reitora de Ensino de Graduação
Edinea Mascarenhas Dias

Pró-Reitor de Extensão e Assuntos Comunitários
Rogello Casado Marinho Filho

Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa
José Luiz de Souza Pio

Coordenador Geral
Regis Tres Albuquerque

Coordenador de Professores
João Batista Gomes

Coordenador de Ensino
Carlos Jennings

Coordenadora de Comunicação
Liliane Mala

Coordenador de Logística e Distribuição
Caio Paiva Sobrinho

Produção
Renato Moraes

Projeto Gráfico e Ilustrações / Editoração
Erica Lima / Horacio Martins

UEA

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS



AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

Referências Bibliográficas

LÍNGUA PORTUGUESA

ALMEIDA, Napoleão Mendes de. *Dicionário de questões vernáculas*. 3. ed. São Paulo: Ática, 1996.

BECHARA, Evanildo. *Lições de português pela análise sintática*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1960.

CEGALLA, Domingos Paschoal. *Dicionário de dúvidas da língua portuguesa*. 2. impr. São Paulo: Nova Fronteira, 1996.

CUNHA, Celso; CYNTRA, Lindley. *Nova gramática do português contemporâneo* 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985.

GARCIA, Othon M. *Comunicação em prosa moderna*. 13. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1986.

HOLANDA, Aurélio Buarque de. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

HOUAISS, Antônio. *Pequeno dicionário enciclopédico Koogan Larousse*. 2. ed. Rio de Janeiro: Larousse do Brasil, 1979.

HISTÓRIA

ACUÑA, Cristóbal de. *Informes de jesuítas en el amazonas: 1660-1684*. Iquitos-Peru, 1986.

_____. *Novo Descobrimento do Grande Rio das Amazonas*. Rio de Janeiro: Agir, 1994.

CARDOSO, Ciro Flamarion S. *América pré-colombiana*. São Paulo: Brasiliense, 1986 (Col. Tudo é História).

CARVAJAL, Gaspar de. *Descobrimento do rio de Orellana*. São Paulo: Nacional, 1941.

FERREIRA, Alexandre Rodrigues. (1974) *Viagem Filosófica pelas capitânicas do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá*. Conselho Federal de Cultura, Memórias. Antropologia.

MATEMÁTICA

BIANCHINI, Edwaldo e PACCOLA, Herval. *Matemática*. 2.ª ed. São Paulo: Moderna, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. São Paulo: Ática, 2000.

GIOVANNI, José Ruy et al. *Matemática*. São Paulo: FTD, 1995.

QUÍMICA

COVRE, Geraldo José. *Química Geral: o homem e a natureza*. São Paulo: FTD, 2000.

FELTRE, Ricardo. *Química: físico-química*. Vol. 2. São Paulo: Moderna, 2000.

LEMBO, Antônio. *Química Geral: realidade e contexto*. São Paulo: Ática, 2000.

REIS, Martha. *Completamente Química: físico-química*. São Paulo: FTD, 2001.

SARDELLA, Antônio. *Curso de Química: físico-química*. São Paulo: Ática, 2000.

BIOLOGIA

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Conceitos de Biologia das células: origem da vida*. São Paulo: Moderna, 2001.

CARVALHO, Wanderley. *Biologia em foco*. Vol. Único. São Paulo: FTD, 2002.

LEVINE, Robert Paul. *Genética*. São Paulo: Livraria Pioneira, 1973.

LOPES, Sônia Godoy Bueno. *Bio*. Vol. Único. 11.ª ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

MARCONDES, Ayton César; LAMMOGLIA, Domingos Ângelo. *Biologia: ciência da vida*. São Paulo: Atual, 1994.

FÍSICA

ALVARENGA, Beatriz et al. *Curso de Física*. São Paulo: Harbra, 1979, 3v.

ÁLVARES, Beatriz A. et al. *Curso de Física*. São Paulo: Scipione, 1999, vol. 3.

BONJORNO, José et al. *Física 3: de olho no vestibular*. São Paulo: FTD, 1993.

CARRON, Wilson et al. *As Faces da Física*. São Paulo: Moderna, 2002.

Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF). *Física 3: eletromagnetismo*. 2.ª ed. São Paulo: Edusp, 1998.

PARANÁ, Djalma Nunes. *Física*. Série Novo Ensino Médio. 4.ª ed. São Paulo: Ática, 2002.

RAMALHO Jr., Francisco et alii. *Os Fundamentos da Física*. 8.ª ed. São Paulo: Moderna, 2003.

TIPLER, Paul A. *A Física*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000, 3v.

www.uea.edu.br

Endereço para correspondência:

Projeto Aprovar

Rua Comendador Clementino, 449 - Centro

CEP: 69025-000

Manaus - AM

Este material didático, que será distribuído nas unidades de Pronto Atendimento ao Cidadão (PAC) na capital, escolas da Rede Estadual de Ensino e unidades da UEA, é base para as aulas transmitidas diariamente (horário de Manaus), de segunda a sábado, nos seguintes meios de comunicação:

EMISSORAS DE TV (horário Manaus)

Amazonsat - segunda a sábado, de 7h às 7h30.

TV A Crítica - segunda a sexta, de 6h15 às 6h45; sábado, de 7h às 7h30.

TV RBN - segunda a sexta, de 7h30 às 8h; sábado, de 8h às 8h30.

TV Cultura - segunda a sábado, de 6h30 às 7h.

Sistema de TV/UEA - segunda a sábado, de 12h às 12h30

EMISSORAS DE RÁDIO

Alvarães - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Anori - Rádio Anon FM - SOBEA - segunda a sábado, de 13h às 13h30

Apuí - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30; Rádio Imperativa - segunda a sexta, de 19h30 às 20h; sábado, de 19h às 19h30

Atalaia do Norte - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado 7h às 7h30

Autazes - Rádio Cabocla - segunda a sábado, de 12h às 12h30

Barcelos - Rádio Rio Negro - segunda a sábado, de 12h às 12h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 7h às 7h30

Benjamin Constant - Rádio Comunitária Nova Onda - segunda a sábado, de 11h30 às 12h; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Boa Vista do Ramos - Rádio Baiuna - segunda a sábado, de 13h às 13h30

Boca do Acre - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Borba - Rádio Comunitária Santo Antônio - segunda a sábado, de 13h às 13h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Canutama - Rádio Cultura FM - segunda a sábado, de 13h às 13h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Carauari - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h30 às 8h

Castanho - Rádio Castanho - segunda a sábado, de 18h às 18h30

Coari - Rádio Educação Rural de Coari - segunda a sábado, de 19h às 19h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Codajás - Rádio Açai - segunda a sábado, de 19h às 19h30

Eirunepé - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Envira - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado 7h às 7h30

Fonte Boa - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Humaitá - Rádio Vale Do Rio Madeira - segunda a sábado, de 12h às 12h30; Associação Comunitária de Desenvolvimento Artístico e Cultural de Humaitá - CODEARTH - segunda a sábado, de 7h às 7h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 7h às 7h30

Ipiruna - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Itacatiara - Rádio Difusora - segunda a sábado, de 12h às 12h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 7h às 7h30; Rádio Panorama FM - segunda a sábado, de 13h às 13h30

Itamarati - Rádio FM do Povo - segunda a sábado, de 12h às 12h30

Itapiranga - Rádio Liberal - segunda a sábado, de 13h às 13h30

Japurá - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Jurua - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Jutai - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Lábrea - Rádio Educativa FM - segunda a sábado, de 12h às 12h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 7h às 7h30

Manicoré - Rádio Rio Madeira - segunda a sábado, de 12h às 12h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 7h às 7h30

Maués - Rádio Guaranópolis - segunda a sábado, de 12h às 12h30

Nhamundá - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado, de 7h às 7h30

Nova Olinda do Norte - Rádio Comunitária Nova Fm - segunda a sábado, de 13h às 13h30

Novo Aripuanã - Rádio Comunitária Tucumã FM - segunda a sábado, de 13h30 às 14h

Novo Airão - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30; Rádio Nova Conquista - segunda a sábado, de 10h às 10h30;

Rádio Nairói Comunicação - segunda a sábado, de 15h às 15h30

Parintins - Fundação Evangélica Neutrandi - segunda a sábado, de 19h30 às 20h

Piritinga - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Santo Antônio do Içá - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h30 às 7h30; Rádio Felicidade FM - segunda a sábado, de 13h às 13h30

São Gabriel da Cachoeira - Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 7h às 7h30

Santa Isabel do Rio Negro - Rádio Santa Isabel - segunda a sábado, de 15h às 15h30

Silves - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado 7h às 7h30

Tabatinga - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado 7h às 7h30; Rádio Bakana - segunda a sexta, de 18h às 18h30;

sábado 17h às 17h30

Tapauá - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Tefé - Rádio Educação Rural Tefé - segunda a sábado, de 19h às 19h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Tocantins - Rádio Vila Nova - segunda a sábado, de 14h às 14h30

Urucurituba - Rádio Amazônica FM - segunda a sábado, de 8h às 8h30; Rádio A Crítica FM - segunda a sábado, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Urucará - Rádio A Crítica FM - segunda a sexta, de 12h às 12h30; sábado de 7h às 7h30

Capital e Interior - Rádio Difusora - segunda a sábado, de 11h25 às 11h55; Rádio Rio Mar - segunda a sábado, de 18h às 18h30; Rádio Cultura - segunda a sábado, de 6h às 6h30; Reprise: 12h às 12h30;

Manaus - Rádio Sem Fronteiras - segunda a sábado, de 7h40 às 8h10; Reprise: 16h às 16h30.

POSTOS DE DISTRIBUIÇÃO

PAC São José

Alameda Cosme Ferreira
Shopping São José

PAC Cidade Nova

Rua Noel Nutels, 1350
Cidade Nova I

PAC Compensaa

Av. Brasil, 1325
Compensa

PAC Porte

Rua Marquês de Santa
Cruz, s/n.º - armazém 10
do Porto de Manaus

PAC Alvoradia

Av. Desembargador João
Machado, 4922
Planalto

PAC Educandos

Av. Beira Mar, s/n.º
Educandos