



OP-051MR-21
CÓD: 7908403502264

FERRAZ-SP

*PREFEITURA MUNICIPAL DE FERRAZ DE VASCONCELOS
DO ESTADO DE SÃO PAULO*

Artífice de Obras e Serviços Públicos

CONCURSO PÚBLICO Nº 01/2021

Língua Portuguesa

1. Leitura e interpretação de diversos tipos de textos (literários e não literários)	01
2. Sinônimos e antônimos	10
3. Sentido próprio e figurado das palavras	10
4. Pontuação	13
5. Classes de palavras: substantivo, adjetivo, numeral, artigo, pronome, verbo, advérbio, preposição e conjunção: emprego e sentido que imprimem às relações que estabelecem	14
6. Concordância verbal e nominal	21
7. Regência verbal e nominal	23
8. Colocação pronominal	24
9. Crase	24

Matemática

1. Resolução de situações-problema, envolvendo: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação ou radiciação com números racionais, nas suas representações fracionária ou decimal; Mínimo múltiplo comum	01
2. Porcentagem	10
3. Razão e proporção	12
4. Regra de três simples	13
5. Equação do 1.º grau	14
6. Grandezas e medidas – quantidade, tempo, comprimento, superfície, capacidade e massa	18
7. Relação entre grandezas – tabela ou gráfico	19
8. Noções de geometria plana – forma, área, perímetro e Teorema de Pitágoras	23

Conhecimentos Específicos Artífice de Obras e Serviços Públicos

1. Serviços de construção e manutenção de alvenaria, concreto, hidráulica e outros materiais.	01
2. Assentamento de pisos cerâmicos, tijolos, azulejos etc	05
3. Revestimento e acabamento final de paredes, tetos e lajes.	18
4. Auxílio na preparação do material a ser utilizado	19
5. Ferramentas, técnicas e equipamentos de construção civil	38
6. Equipamentos de Proteção Individual pertinentes ao exercício da função. Segurança do trabalho	39

LÍNGUA PORTUGUESA

1. Leitura e interpretação de diversos tipos de textos (literários e não literários)	01
2. Sinônimos e antônimos	10
3. Sentido próprio e figurado das palavras	10
4. Pontuação	13
5. Classes de palavras: substantivo, adjetivo, numeral, artigo, pronome, verbo, advérbio, preposição e conjunção: emprego e sentido que imprimem às relações que estabelecem	14
6. Concordância verbal e nominal	21
7. Regência verbal e nominal	23
8. Colocação pronominal	24
9. Crase	24

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DIVERSOS TIPOS DE TEXTOS (LITERÁRIOS E NÃO LITERÁRIOS)

Compreender e interpretar textos é essencial para que o objetivo de comunicação seja alcançado satisfatoriamente. Com isso, é importante saber diferenciar os dois conceitos. Vale lembrar que o texto pode ser verbal ou não-verbal, desde que tenha um sentido completo.

A **compreensão** se relaciona ao entendimento de um texto e de sua proposta comunicativa, decodificando a mensagem explícita. Só depois de compreender o texto que é possível fazer a sua interpretação.

A **interpretação** são as conclusões que chegamos a partir do conteúdo do texto, isto é, ela se encontra para além daquilo que está escrito ou mostrado. Assim, podemos dizer que a interpretação é subjetiva, contando com o conhecimento prévio e do repertório do leitor.

Dessa maneira, para compreender e interpretar bem um texto, é necessário fazer a decodificação de códigos linguísticos e/ou visuais, isto é, identificar figuras de linguagem, reconhecer o sentido de conjunções e preposições, por exemplo, bem como identificar expressões, gestos e cores quando se trata de imagens.

Dicas práticas

1. Faça um resumo (pode ser uma palavra, uma frase, um conceito) sobre o assunto e os argumentos apresentados em cada parágrafo, tentando traçar a linha de raciocínio do texto. Se possível, adicione também pensamentos e inferências próprias às anotações.

2. Tenha sempre um dicionário ou uma ferramenta de busca por perto, para poder procurar o significado de palavras desconhecidas.

3. Fique atento aos detalhes oferecidos pelo texto: dados, fonte de referências e datas.

4. Sublinhe as informações importantes, separando fatos de opiniões.

5. Perceba o enunciado das questões. De um modo geral, questões que esperam **compreensão do texto** aparecem com as seguintes expressões: *o autor afirma/sugere que...; segundo o texto...; de acordo com o autor...* Já as questões que esperam **interpretação do texto** aparecem com as seguintes expressões: *conclui-se do texto que...; o texto permite deduzir que...; qual é a intenção do autor quando afirma que...*

Tipologia Textual

A partir da estrutura linguística, da função social e da finalidade de um texto, é possível identificar a qual tipo e gênero ele pertence. Antes, é preciso entender a diferença entre essas duas classificações.

Tipos textuais

A tipologia textual se classifica a partir da estrutura e da finalidade do texto, ou seja, está relacionada ao modo como o texto se apresenta. A partir de sua função, é possível estabelecer um padrão específico para se fazer a enunciação.

Veja, no quadro abaixo, os principais tipos e suas características:

TEXTO NARRATIVO	Apresenta um enredo, com ações e relações entre personagens, que ocorre em determinados espaço e tempo. É contado por um narrador, e se estrutura da seguinte maneira: apresentação > desenvolvimento > clímax > desfecho
TEXTO DISSERTATIVO ARGUMENTATIVO	Tem o objetivo de defender determinado ponto de vista, persuadindo o leitor a partir do uso de argumentos sólidos. Sua estrutura comum é: introdução > desenvolvimento > conclusão.
TEXTO EXPOSITIVO	Procura expor ideias, sem a necessidade de defender algum ponto de vista. Para isso, usa-se comparações, informações, definições, conceitualizações etc. A estrutura segue a do texto dissertativo-argumentativo.
TEXTO DESCRITIVO	Expõe acontecimentos, lugares, pessoas, de modo que sua finalidade é descrever, ou seja, caracterizar algo ou alguém. Com isso, é um texto rico em adjetivos e em verbos de ligação.
TEXTO INJUNTIVO	Oferece instruções, com o objetivo de orientar o leitor. Sua maior característica são os verbos no modo imperativo.

Gêneros textuais

A classificação dos gêneros textuais se dá a partir do reconhecimento de certos padrões estruturais que se constituem a partir da função social do texto. No entanto, sua estrutura e seu estilo não são tão limitados e definidos como ocorre na tipologia textual, podendo se apresentar com uma grande diversidade. Além disso, o padrão também pode sofrer modificações ao longo do tempo, assim como a própria língua e a comunicação, no geral.

Alguns exemplos de gêneros textuais:

- Artigo
- Bilhete
- Bula
- Carta
- Conto
- Crônica
- E-mail
- Lista
- Manual
- Notícia
- Poema
- Propaganda
- Receita culinária
- Resenha
- Seminário

Vale lembrar que é comum enquadrar os gêneros textuais em determinados tipos textuais. No entanto, nada impede que um texto literário seja feito com a estruturação de uma receita culinária, por exemplo. Então, fique atento quanto às características, à finalidade e à função social de cada texto analisado.

ARGUMENTAÇÃO

O ato de comunicação não visa apenas transmitir uma informação a alguém. Quem comunica pretende criar uma imagem positiva de si mesmo (por exemplo, a de um sujeito educado, ou inteligente, ou culto), quer ser aceito, deseja que o que diz seja admitido como verdadeiro. Em síntese, tem a intenção de convencer, ou seja, tem o desejo de que o ouvinte creia no que o texto diz e faça o que ele propõe.

Se essa é a finalidade última de todo ato de comunicação, todo texto contém um componente argumentativo. A argumentação é o conjunto de recursos de natureza linguística destinados a persuadir a pessoa a quem a comunicação se destina. Está presente em todo tipo de texto e visa a promover adesão às teses e aos pontos de vista defendidos.

As pessoas costumam pensar que o argumento seja apenas uma prova de verdade ou uma razão indiscutível para comprovar a veracidade de um fato. O argumento é mais que isso: como se disse acima, é um recurso de linguagem utilizado para levar o interlocutor a crer naquilo que está sendo dito, a aceitar como verdadeiro o que está sendo transmitido. A argumentação pertence ao domínio da retórica, arte de persuadir as pessoas mediante o uso de recursos de linguagem.

Para compreender claramente o que é um argumento, é bom voltar ao que diz Aristóteles, filósofo grego do século IV a.C., numa obra intitulada *“Tópicos: os argumentos são úteis quando se tem de escolher entre duas ou mais coisas”*.

Se tivermos de escolher entre uma coisa vantajosa e uma desvantajosa, como a saúde e a doença, não precisamos argumentar. Suponhamos, no entanto, que tenhamos de escolher entre duas coisas igualmente vantajosas, a riqueza e a saúde. Nesse caso, precisamos argumentar sobre qual das duas é mais desejável. O argumento pode então ser definido como qualquer recurso que torna uma coisa mais desejável que outra. Isso significa que ele atua no domínio do preferível. Ele é utilizado para fazer o interlocutor crer que, entre duas teses, uma é mais provável que a outra, mais possível que a outra, mais desejável que a outra, é preferível à outra.

O objetivo da argumentação não é demonstrar a verdade de um fato, mas levar o ouvinte a admitir como verdadeiro o que o enunciador está propondo.

Há uma diferença entre o raciocínio lógico e a argumentação. O primeiro opera no domínio do necessário, ou seja, pretende demonstrar que uma conclusão deriva necessariamente das premissas propostas, que se deduz obrigatoriamente dos postulados admitidos. No raciocínio lógico, as conclusões não dependem de crenças, de uma maneira de ver o mundo, mas apenas do encadeamento de premissas e conclusões.

Por exemplo, um raciocínio lógico é o seguinte encadeamento:

*A é igual a B.
A é igual a C.
Então: C é igual a A.*

Admitidos os dois postulados, a conclusão é, obrigatoriamente, que C é igual a A.

Outro exemplo:

*Todo ruminante é um mamífero.
A vaca é um ruminante.
Logo, a vaca é um mamífero.*

Admitidas como verdadeiras as duas premissas, a conclusão também será verdadeira.

No domínio da argumentação, as coisas são diferentes. Nele, a conclusão não é necessária, não é obrigatória. Por isso, deve-se mostrar que ela é a mais desejável, a mais provável, a mais plausível. Se o Banco do Brasil fizer uma propaganda dizendo-se mais confiável do que os concorrentes porque existe desde a chegada da família real portuguesa ao Brasil, ele estará dizendo-nos que um banco com quase dois séculos de existência é sólido e, por isso, confiável. Embora não haja relação necessária entre a solidez de uma instituição bancária e sua antiguidade, esta tem peso argumentativo na afirmação da confiabilidade de um banco. Portanto é provável que se creia que um banco mais antigo seja mais confiável do que outro fundado há dois ou três anos.

Enumerar todos os tipos de argumentos é uma tarefa quase impossível, tantas são as formas de que nos valem para fazer as pessoas preferirem uma coisa a outra. Por isso, é importante entender bem como eles funcionam.

Já vimos diversas características dos argumentos. É preciso acrescentar mais uma: o convencimento do interlocutor, o **auditório**, que pode ser individual ou coletivo, será tanto mais fácil quanto mais os argumentos estiverem de acordo com suas crenças, suas expectativas, seus valores. Não se pode convencer um auditório pertencente a uma dada cultura enfatizando coisas que ele abomina. Será mais fácil convencê-lo valorizando coisas que ele considera positivas. No Brasil, a publicidade da cerveja vem com frequência associada ao futebol, ao gol, à paixão nacional. Nos Estados Unidos, essa associação certamente não surtiria efeito, porque lá o futebol não é valorizado da mesma forma que no Brasil. O poder persuasivo de um argumento está vinculado ao que é valorizado ou desvalorizado numa dada cultura.

Tipos de Argumento

Já verificamos que qualquer recurso linguístico destinado a fazer o interlocutor dar preferência à tese do enunciador é um argumento. Exemplo:

Argumento de Autoridade

É a citação, no texto, de afirmações de pessoas reconhecidas pelo auditório como autoridades em certo domínio do saber, para servir de apoio àquilo que o enunciador está propondo. Esse recurso produz dois efeitos distintos: revela o conhecimento do produtor do texto a respeito do assunto de que está tratando; dá ao texto a garantia do autor citado. É preciso, no entanto, não fazer do texto um amontoado de citações. A citação precisa ser pertinente e verdadeira. Exemplo:

“A imaginação é mais importante do que o conhecimento.”

Quem disse a frase aí de cima não fui eu... Foi Einstein. Para ele, uma coisa vem antes da outra: sem imaginação, não há conhecimento. Nunca o inverso.

Alex José Periscinoto.

In: Folha de S. Paulo, 30/8/1993, p. 5-2

A tese defendida nesse texto é que a imaginação é mais importante do que o conhecimento. Para levar o auditório a aderir a ela, o enunciador cita um dos mais célebres cientistas do mundo. Se um físico de renome mundial disse isso, então as pessoas devem acreditar que é verdade.

Argumento de Quantidade

É aquele que valoriza mais o que é apreciado pelo maior número de pessoas, o que existe em maior número, o que tem maior duração, o que tem maior número de adeptos, etc. O fundamento desse tipo de argumento é que mais = melhor. A publicidade faz largo uso do argumento de quantidade.

Argumento do Consenso

É uma variante do argumento de quantidade. Fundamenta-se em afirmações que, numa determinada época, são aceitas como verdadeiras e, portanto, dispensam comprovações, a menos que o objetivo do texto seja comprovar alguma delas. Parte da ideia de que o consenso, mesmo que equivocado, corresponde ao indiscutível, ao verdadeiro e, portanto, é melhor do que aquilo que não desfruta dele. Em nossa época, são consensuais, por exemplo, as afirmações de que o meio ambiente precisa ser protegido e de que as condições de vida são piores nos países subdesenvolvidos. Ao confiar no consenso, porém, corre-se o risco de passar dos argumentos válidos para os lugares comuns, os preconceitos e as frases carentes de qualquer base científica.

Argumento de Existência

É aquele que se fundamenta no fato de que é mais fácil aceitar aquilo que comprovadamente existe do que aquilo que é apenas provável, que é apenas possível. A sabedoria popular enuncia o argumento de existência no provérbio “*Mais vale um pássaro na mão do que dois voando*”.

Nesse tipo de argumento, incluem-se as provas documentais (fotos, estatísticas, depoimentos, gravações, etc.) ou provas concretas, que tornam mais aceitável uma afirmação genérica. Durante a invasão do Iraque, por exemplo, os jornais diziam que o exército americano era muito mais poderoso do que o iraquiano. Essa afirmação, sem ser acompanhada de provas concretas, poderia ser vista como propagandística. No entanto, quando documentada pela comparação do número de canhões, de carros de combate, de navios, etc., ganhava credibilidade.

Argumento quase lógico

É aquele que opera com base nas relações lógicas, como causa e efeito, analogia, implicação, identidade, etc. Esses raciocínios são chamados quase lógicos porque, diversamente dos raciocínios lógicos, eles não pretendem estabelecer relações necessárias entre os elementos, mas sim instituir relações prováveis, possíveis, plausíveis. Por exemplo, quando se diz “*A é igual a B*”, “*B é igual a C*”, “*então A é igual a C*”, estabelece-se uma relação de identidade lógica. Entretanto, quando se afirma “*Amigo de amigo meu é meu amigo*” não se institui uma identidade lógica, mas uma identidade provável.

Um texto coerente do ponto de vista lógico é mais facilmente aceito do que um texto incoerente. Vários são os defeitos que concorrem para desqualificar o texto do ponto de vista lógico: fugir do tema proposto, cair em contradição, tirar conclusões que

não se fundamentam nos dados apresentados, ilustrar afirmações gerais com fatos inadequados, narrar um fato e dele extrair generalizações indevidas.

Argumento do Atributo

É aquele que considera melhor o que tem propriedades típicas daquilo que é mais valorizado socialmente, por exemplo, o mais raro é melhor que o comum, o que é mais refinado é melhor que o que é mais grosseiro, etc.

Por esse motivo, a publicidade usa, com muita frequência, celebridades recomendando prédios residenciais, produtos de beleza, alimentos estéticos, etc., com base no fato de que o consumidor tende a associar o produto anunciado com atributos da celebridade.

Uma variante do argumento de atributo é o argumento da competência linguística. A utilização da variante culta e formal da língua que o produtor do texto conhece a norma linguística socialmente mais valorizada e, por conseguinte, deve produzir um texto em que se pode confiar. Nesse sentido é que se diz que o modo de dizer dá confiabilidade ao que se diz.

Imagine-se que um médico deva falar sobre o estado de saúde de uma personalidade pública. Ele poderia fazê-lo das duas maneiras indicadas abaixo, mas a primeira seria infinitamente mais adequada para a persuasão do que a segunda, pois esta produziria certa estranheza e não criaria uma imagem de competência do médico:

- Para aumentar a confiabilidade do diagnóstico e levando em conta o caráter invasivo de alguns exames, a equipe médica houve por bem determinar o internamento do governador pelo período de três dias, a partir de hoje, 4 de fevereiro de 2001.

- Para conseguir fazer exames com mais cuidado e porque alguns deles são barrapésada, a gente botou o governador no hospital por três dias.

Como dissemos antes, todo texto tem uma função argumentativa, porque ninguém fala para não ser levado a sério, para ser ridicularizado, para ser desmentido: em todo ato de comunicação deseja-se influenciar alguém. Por mais neutro que pretenda ser, um texto tem sempre uma orientação argumentativa.

A orientação argumentativa é uma certa direção que o falante traça para seu texto. Por exemplo, um jornalista, ao falar de um homem público, pode ter a intenção de criticá-lo, de ridicularizá-lo ou, ao contrário, de mostrar sua grandeza.

O enunciador cria a orientação argumentativa de seu texto dando destaque a uns fatos e não a outros, omitindo certos episódios e revelando outros, escolhendo determinadas palavras e não outras, etc. Veja:

“O clima da festa era tão pacífico que até sogras e noras trocavam abraços afetuosos.”

O enunciador aí pretende ressaltar a ideia geral de que noras e sogras não se toleram. Não fosse assim, não teria escolhido esse fato para ilustrar o clima da festa nem teria utilizado o termo at, que serve para incluir no argumento alguma coisa inesperada.

Além dos defeitos de argumentação mencionados quando tratamos de alguns tipos de argumentação, vamos citar outros:

- Uso sem delimitação adequada de palavra de sentido tão amplo, que serve de argumento para um ponto de vista e seu contrário. São noções confusas, como paz, que, paradoxalmente, pode ser usada pelo agressor e pelo agredido. Essas palavras

podem ter valor positivo (paz, justiça, honestidade, democracia) ou vir carregadas de valor negativo (autoritarismo, degradação do meio ambiente, injustiça, corrupção).

- Uso de afirmações tão amplas, que podem ser derrubadas por um único contra exemplo. Quando se diz “*Todos os políticos são ladrões*”, basta um único exemplo de político honesto para destruir o argumento.

- Emprego de noções científicas sem nenhum rigor, fora do contexto adequado, sem o significado apropriado, vulgarizando-as e atribuindo-lhes uma significação subjetiva e grosseira. É o caso, por exemplo, da frase “*O imperialismo de certas indústrias não permite que outras cresçam*”, em que o termo imperialismo é descabido, uma vez que, a rigor, significa “*ação de um Estado visando a reduzir outros à sua dependência política e econômica*”.

A boa argumentação é aquela que está de acordo com a situação concreta do texto, que leva em conta os componentes envolvidos na discussão (o tipo de pessoa a quem se dirige a comunicação, o assunto, etc).

Convém ainda alertar que não se convence ninguém com manifestações de sinceridade do autor (como eu, que não costumo mentir...) ou com declarações de certeza expressas em fórmulas feitas (como estou certo, creio firmemente, é claro, é óbvio, é evidente, afirmo com toda a certeza, etc). Em vez de prometer, em seu texto, sinceridade e certeza, autenticidade e verdade, o enunciador deve construir um texto que revele isso. Em outros termos, essas qualidades não se prometem, manifestam-se na ação.

A argumentação é a exploração de recursos para fazer parecer verdadeiro aquilo que se diz num texto e, com isso, levar a pessoa a que texto é endereçado a crer naquilo que ele diz.

Um texto dissertativo tem um assunto ou tema e expressa um ponto de vista, acompanhado de certa fundamentação, que inclui a argumentação, questionamento, com o objetivo de persuadir. Argumentar é o processo pelo qual se estabelecem relações para chegar à conclusão, com base em premissas. Persuadir é um processo de convencimento, por meio da argumentação, no qual procura-se convencer os outros, de modo a influenciar seu pensamento e seu comportamento.

A persuasão pode ser válida e não válida. Na persuasão válida, expõem-se com clareza os fundamentos de uma ideia ou proposição, e o interlocutor pode questionar cada passo do raciocínio empregado na argumentação. A persuasão não válida apoia-se em argumentos subjetivos, apelos subliminares, chantagens sentimentais, com o emprego de “*apelações*”, como a inflexão de voz, a mímica e até o choro.

Alguns autores classificam a dissertação em duas modalidades, expositiva e argumentativa. Esta, exige argumentação, razões a favor e contra uma ideia, ao passo que a outra é informativa, apresenta dados sem a intenção de convencer. Na verdade, a escolha dos dados levantados, a maneira de expô-los no texto já revelam uma “*tomada de posição*”, a adoção de um ponto de vista na dissertação, ainda que sem a apresentação explícita de argumentos. Desse ponto de vista, a dissertação pode ser definida como discussão, debate, questionamento, o que implica a liberdade de pensamento, a possibilidade de discordar ou concordar parcialmente. A liberdade de questionar é fundamental, mas não é suficiente para organizar um texto dissertativo. É necessária também a exposição dos fundamentos, os motivos, os porquês da defesa de um ponto de vista.

Pode-se dizer que o homem vive em permanente atitude argumentativa. A argumentação está presente em qualquer tipo de discurso, porém, é no texto dissertativo que ela melhor se evidencia.

Para discutir um tema, para confrontar argumentos e posições, é necessária a capacidade de conhecer outros pontos de vista e seus respectivos argumentos. Uma discussão impõe, muitas vezes, a análise de argumentos opostos, antagônicos. Como sempre, essa capacidade aprende-se com a prática. Um bom exercício para aprender a argumentar e contra-argumentar consiste em desenvolver as seguintes habilidades:

- **argumentação**: anotar todos os argumentos a favor de uma ideia ou fato; imaginar um interlocutor que adote a posição totalmente contrária;

- **contra-argumentação**: imaginar um diálogo-debate e quais os argumentos que essa pessoa imaginária possivelmente apresentaria contra a argumentação proposta;

- **refutação**: argumentos e razões contra a argumentação oposta.

A argumentação tem a finalidade de persuadir, portanto, argumentar consiste em estabelecer relações para tirar conclusões válidas, como se procede no método dialético. O método dialético não envolve apenas questões ideológicas, geradoras de polêmicas. Trata-se de um método de investigação da realidade pelo estudo de sua ação recíproca, da contradição inerente ao fenômeno em questão e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade.

Descartes (1596-1650), filósofo e pensador francês, criou o método de raciocínio silogístico, baseado na dedução, que parte do simples para o complexo. Para ele, verdade e evidência são a mesma coisa, e pelo raciocínio torna-se possível chegar a conclusões verdadeiras, desde que o assunto seja pesquisado em partes, começando-se pelas proposições mais simples até alcançar, por meio de deduções, a conclusão final. Para a linha de raciocínio cartesiana, é fundamental determinar o problema, dividi-lo em partes, ordenar os conceitos, simplificando-os, enumerar todos os seus elementos e determinar o lugar de cada um no conjunto da dedução.

A lógica cartesiana, até os nossos dias, é fundamental para a argumentação dos trabalhos acadêmicos. Descartes propôs quatro regras básicas que constituem um conjunto de reflexos vitais, uma série de movimentos sucessivos e contínuos do espírito em busca da verdade:

- evidência;
- divisão ou análise;
- ordem ou dedução;
- enumeração.

A enumeração pode apresentar dois tipos de falhas: a omissão e a incompreensão. Qualquer erro na enumeração pode quebrar o encadeamento das ideias, indispensável para o processo dedutivo.

A forma de argumentação mais empregada na redação acadêmica é o *silogismo*, raciocínio baseado nas regras cartesianas, que contém três proposições: *duas premissas*, maior e menor, e *a conclusão*. As três proposições são encadeadas de tal forma, que a conclusão é deduzida da maior por intermédio da menor. A premissa maior deve ser universal, emprega *todo*, *nenhum*, *pois alguns* não caracteriza a universalidade. Há dois métodos fundamentais de raciocínio: a *dedução* (silogística), que parte do geral para o particular, e a *indução*, que vai do particular para o geral. A expressão formal do método dedutivo é o silogismo. A dedução é o caminho das consequências, baseia-se em uma conexão descendente (do geral para o particular) que leva à conclusão. Segundo esse método, partindo-se de teorias gerais, de verdades

universais, pode-se chegar à previsão ou determinação de fenômenos particulares. O percurso do raciocínio vai da causa para o efeito. Exemplo:

Todo homem é mortal (premissa maior = geral, universal)
 Fulano é homem (premissa menor = particular)
 Logo, Fulano é mortal (conclusão)

A indução percorre o caminho inverso ao da dedução, baseia-se em uma conexão ascendente, do particular para o geral. Nesse caso, as constatações particulares levam às leis gerais, ou seja, parte de fatos particulares conhecidos para os fatos gerais, desconhecidos. O percurso do raciocínio se faz do *efeito* para a *causa*. Exemplo:

O calor dilata o ferro (particular)
 O calor dilata o bronze (particular)
 O calor dilata o cobre (particular)
 O ferro, o bronze, o cobre são metais
 Logo, o calor dilata metais (geral, universal)

Quanto a seus aspectos formais, o silogismo pode ser válido e verdadeiro; a conclusão será verdadeira se as duas premissas também o forem. Se há erro ou equívoco na apreciação dos fatos, pode-se partir de premissas verdadeiras para chegar a uma conclusão falsa. Tem-se, desse modo, o **sofisma**. Uma definição inexata, uma divisão incompleta, a ignorância da causa, a falsa analogia são algumas causas do sofisma. O sofisma pressupõe má fé, intenção deliberada de enganar ou levar ao erro; quando o sofisma não tem essas intenções proposítivas, costuma-se chamar esse processo de argumentação de **paralogismo**. Encontra-se um exemplo simples de sofisma no seguinte diálogo:

- Você concorda que possui uma coisa que não perdeu?
- Lógico, concordo.
- Você perdeu um brilhante de 40 quilates?
- Claro que não!
- Então você possui um brilhante de 40 quilates...

Exemplos de sofismas:

Dedução

Todo professor tem um diploma (geral, universal)
 Fulano tem um diploma (particular)
 Logo, fulano é professor (geral – conclusão falsa)

Indução

O Rio de Janeiro tem uma estátua do Cristo Redentor. (particular) Taubaté (SP) tem uma estátua do Cristo Redentor. (particular) Rio de Janeiro e Taubaté são cidades.

Logo, toda cidade tem uma estátua do Cristo Redentor. (geral – conclusão falsa)

Nota-se que as premissas são verdadeiras, mas a conclusão pode ser falsa. Nem todas as pessoas que têm diploma são professores; nem todas as cidades têm uma estátua do Cristo Redentor. Comete-se erro quando se faz generalizações apressadas ou infundadas. A “simples inspeção” é a ausência de análise ou análise superficial dos fatos, que leva a pronunciamentos subjetivos, baseados nos sentimentos não ditados pela razão.

Tem-se, ainda, outros métodos, subsidiários ou não fundamentais, que contribuem para a descoberta ou comprovação da verdade: análise, síntese, classificação e definição. Além desses, existem outros métodos particulares de algumas ciências, que adaptam os processos de dedução e indução à natureza de uma

realidade particular. Pode-se afirmar que cada ciência tem seu método próprio demonstrativo, comparativo, histórico etc. A análise, a síntese, a classificação a definição são chamadas métodos sistemáticos, porque pela organização e ordenação das ideias visam sistematizar a pesquisa.

Análise e síntese são dois processos opostos, mas interligados; a análise parte do todo para as partes, a síntese, das partes para o todo. A análise precede a síntese, porém, de certo modo, uma depende da outra. A análise decompõe o todo em partes, enquanto a síntese recompõe o todo pela reunião das partes. Sabe-se, porém, que o todo não é uma simples justaposição das partes. Se alguém reunisse todas as peças de um relógio, não significa que reconstruiu o relógio, pois fez apenas um amontoado de partes. Só reconstruiria todo se as partes estivessem organizadas, devidamente combinadas, seguida uma ordem de relações necessárias, funcionais, então, o relógio estaria reconstruído.

Síntese, portanto, é o processo de reconstrução do todo por meio da integração das partes, reunidas e relacionadas num conjunto. Toda síntese, por ser uma reconstrução, pressupõe a análise, que é a decomposição. A análise, no entanto, exige uma decomposição organizada, é preciso saber como dividir o todo em partes. As operações que se realizam na análise e na síntese podem ser assim relacionadas:

Análise: penetrar, decompor, separar, dividir.
 Síntese: integrar, recompor, juntar, reunir.

A análise tem importância vital no processo de coleta de ideias a respeito do tema proposto, de seu desdobramento e da criação de abordagens possíveis. A síntese também é importante na escolha dos elementos que farão parte do texto.

Segundo Garcia (1973, p.300), a análise pode ser *formal ou informal*. A análise formal pode ser científica ou experimental; é característica das ciências matemáticas, físico-naturais e experimentais. A análise informal é racional ou total, consiste em “discernir” por vários atos distintos da atenção os elementos constitutivos de um todo, os diferentes caracteres de um objeto ou fenômeno.

A análise decompõe o todo em partes, a classificação estabelece as necessárias relações de dependência e hierarquia entre as partes. Análise e classificação ligam-se intimamente, a ponto de se confundir uma com a outra, contudo são procedimentos diversos: análise é decomposição e classificação é hierarquização.

Nas ciências naturais, classificam-se os seres, fatos e fenômenos por suas diferenças e semelhanças; fora das ciências naturais, a classificação pode-se efetuar por meio de um processo mais ou menos arbitrário, em que os caracteres comuns e diferenciadores são empregados de modo mais ou menos convencional. A classificação, no reino animal, em ramos, classes, ordens, subordens, gêneros e espécies, é um exemplo de classificação natural, pelas características comuns e diferenciadoras. A classificação dos variados itens integrantes de uma lista mais ou menos caótica é artificial.

Exemplo: aquecedor, automóvel, barbeador, batata, caminhão, canário, jipe, leite, ônibus, pão, pardal, pintassilgo, queijo, relógio, sabiá, torradeira.

Aves: Canário, Pardal, Pintassilgo, Sabiá.

Alimentos: Batata, Leite, Pão, Queijo.

Mecanismos: Aquecedor, Barbeador, Relógio, Torradeira.

Veículos: Automóvel, Caminhão, Jipe, Ônibus.

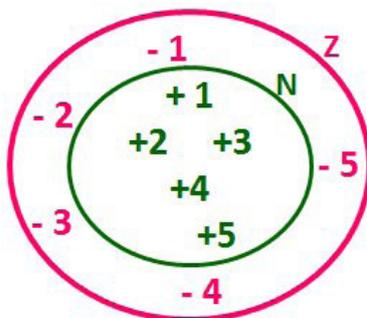
MATEMÁTICA

1. Resolução de situações-problema, envolvendo: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação ou radiciação com números racionais, nas suas representações fracionária ou decimal; Mínimo múltiplo comum	01
2. Porcentagem	10
3. Razão e proporção	12
4. Regra de três simples	13
5. Equação do 1.º grau	14
6. Grandezas e medidas – quantidade, tempo, comprimento, superfície, capacidade e massa	18
7. Relação entre grandezas – tabela ou gráfico	19
8. Noções de geometria plana – forma, área, perímetro e Teorema de Pitágoras	23

RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA, ENVOLVENDO: ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, MULTIPLICAÇÃO, DIVISÃO, POTENCIAÇÃO OU RADICIAÇÃO COM NÚMEROS RACIONAIS, NAS SUAS REPRESENTAÇÕES FRACIONÁRIA OU DECIMAL; MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM

Conjunto dos números inteiros - z

O conjunto dos números inteiros é a reunião do conjunto dos números naturais $N = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots\}, (N \subset Z)$; o conjunto dos opostos dos números naturais e o zero. Representamos pela letra Z.



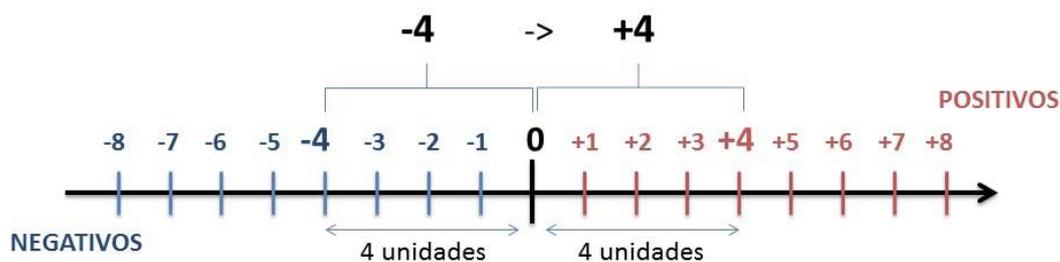
$N \subset Z$ (N está contido em Z)

Subconjuntos:

SÍMBOLO	REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO
*	Z^*	Conjunto dos números inteiros não nulos
+	Z_+	Conjunto dos números inteiros não negativos
* e +	Z^*_+	Conjunto dos números inteiros positivos
-	Z_-	Conjunto dos números inteiros não positivos
* e -	Z^*_-	Conjunto dos números inteiros negativos

Observamos nos números inteiros algumas características:

- **Módulo:** distância ou afastamento desse número até o zero, na reta numérica inteira. Representa-se o módulo por $| \cdot |$. O módulo de qualquer número inteiro, diferente de zero, é sempre positivo.
- **Números Opostos:** dois números são opostos quando sua soma é zero. Isto significa que eles estão a mesma distância da origem (zero).



Somando-se temos: $(+4) + (-4) = (-4) + (+4) = 0$

Operações

- **Soma ou Adição:** Associamos aos números inteiros positivos a ideia de ganhar e aos números inteiros negativos a ideia de perder.

ATENÇÃO: O sinal (+) antes do número positivo pode ser dispensado, mas o sinal (-) antes do número negativo nunca pode ser dispensado.

- **Subtração:** empregamos quando precisamos tirar uma quantidade de outra quantidade; temos duas quantidades e queremos saber quanto uma delas tem a mais que a outra; temos duas quantidades e queremos saber quanto falta a uma delas para atingir a outra. A subtração é a operação inversa da adição. O sinal sempre será do maior número.

ATENÇÃO: todos parênteses, colchetes, chaves, números, ..., entre outros, precedidos de sinal negativo, tem o seu sinal invertido, ou seja, é dado o seu oposto.

Exemplo:

(FUNDAÇÃO CASA – AGENTE EDUCACIONAL – VUNESP) Para zelar pelos jovens internados e orientá-los a respeito do uso adequado dos materiais em geral e dos recursos utilizados em atividades educativas, bem como da preservação predial, realizou-se uma dinâmica elencando “atitudes positivas” e “atitudes negativas”, no entendimento dos elementos do grupo. Solicitou-se que cada um classificasse suas atitudes como positiva ou negativa, atribuindo (+4) pontos a cada atitude positiva e (-1) a cada atitude negativa. Se um jovem classificou como positiva apenas 20 das 50 atitudes anotadas, o total de pontos atribuídos foi

- (A) 50.
- (B) 45.
- (C) 42.
- (D) 36.
- (E) 32.

Resolução:

50-20=30 atitudes negativas
 20.4=80
 30.(-1)=-30
 80-30=50

Resposta: A

• **Multiplicação:** é uma adição de números/ fatores repetidos.

Na multiplicação o produto dos números *a* e *b*, pode ser indicado por ***a x b***, ***a . b*** ou ainda ***ab*** sem nenhum sinal entre as letras.

• **Divisão:** a divisão exata de um número inteiro por outro número inteiro, diferente de zero, dividimos o módulo do dividendo pelo módulo do divisor.

ATENÇÃO:

1) No conjunto Z, a divisão não é comutativa, não é associativa e não tem a propriedade da existência do elemento neutro.

2) Não existe divisão por zero.

3) Zero dividido por qualquer número inteiro, diferente de zero, é zero, pois o produto de qualquer número inteiro por zero é igual a zero.

Na multiplicação e divisão de números inteiros é muito importante a **REGRA DE SINAIS:**

Sinais iguais (+) (+); (-) (-) = resultado sempre positivo .
Sinais diferentes (+) (-); (-) (+) = resultado sempre negativo .

Exemplo:

(PREF.DE NITERÓI) Um estudante empilhou seus livros, obtendo uma única pilha 52cm de altura. Sabendo que 8 desses livros possui uma espessura de 2cm, e que os livros restantes possuem espessura de 3cm, o número de livros na pilha é:

- (A) 10
- (B) 15
- (C) 18
- (D) 20
- (E) 22

Resolução:

São 8 livros de 2 cm: $8 \cdot 2 = 16$ cm

Como eu tenho 52 cm ao todo e os demais livros tem 3 cm, temos:

$52 - 16 = 36$ cm de altura de livros de 3 cm

$36 : 3 = 12$ livros de 3 cm

O total de livros da pilha: $8 + 12 = 20$ livros ao todo.

Resposta: D

• **Potenciação:** A potência a^n do número inteiro *a*, é definida como um produto de *n* fatores iguais. O número *a* é denominado a **base** e o número *n* é o **expoente**. $a^n = a \times a \times a \times a \times \dots \times a$, *a* é multiplicado por *a* *n* vezes. Tenha em mente que:

– Toda potência de **base positiva** é um número **inteiro positivo**.

– Toda potência de **base negativa** e **expoente par** é um número **inteiro positivo**.

– Toda potência de **base negativa** e **expoente ímpar** é um número **inteiro negativo**.

Propriedades da Potenciação

1) Produtos de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e somam-se os expoentes. $(-a)^3 \cdot (-a)^6 = (-a)^{3+6} = (-a)^9$

2) Quocientes de Potências com bases iguais: Conserva-se a base e subtraem-se os expoentes. $(-a)^8 : (-a)^6 = (-a)^{8-6} = (-a)^2$

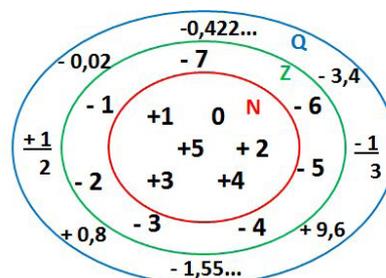
3) Potência de Potência: Conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes. $[(-a)^5]^2 = (-a)^{5 \cdot 2} = (-a)^{10}$

4) Potência de expoente 1: É sempre igual à base. $(-a)^1 = -a$ e $(+a)^1 = +a$

5) Potência de expoente zero e base diferente de zero: É igual a 1. $(+a)^0 = 1$ e $(-b)^0 = 1$

Conjunto dos números racionais – Q

Um número racional é o que pode ser escrito na forma $\frac{m}{n}$, onde *m* e *n* são números inteiros, sendo que *n* deve ser diferente de zero. Frequentemente usamos *m/n* para significar a divisão de *m* por *n*.



N C Z C Q (N está contido em Z que está contido em Q)

Subconjuntos:

SÍMBOLO	REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO
*	Q^*	Conjunto dos números racionais não nulos
+	Q_+	Conjunto dos números racionais não negativos
* e +	Q^*_+	Conjunto dos números racionais positivos
-	Q_-	Conjunto dos números racionais não positivos
* e -	Q^*_-	Conjunto dos números racionais negativos

Representação decimal

Podemos representar um número racional, escrito na forma de fração, em número decimal. Para isso temos duas maneiras possíveis:

1º) O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, um número finito de algarismos. Decimais Exatos:

$$\frac{2}{5} = 0,4$$

2º) O numeral decimal obtido possui, após a vírgula, infinitos algarismos (nem todos nulos), repetindo-se periodicamente Decimais Periódicos ou Dízimas Periódicas:

$$\frac{1}{3} = 0,333\dots$$

Representação Fracionária

É a operação inversa da anterior. Aqui temos duas maneiras possíveis:

1) Transformando o número decimal em uma fração numerador é o número decimal sem a vírgula e o denominador é composto pelo numeral 1, seguido de tantos zeros quantas forem as casas decimais do número decimal dado. Ex.:

$$0,035 = 35/1000$$

2) Através da fração geratriz. Aí temos o caso das dízimas periódicas que podem ser simples ou compostas.

– *Simples*: o seu período é composto por um mesmo número ou conjunto de números que se repete infinitamente. Exemplos:

<p>* 0,444... Período: 4 (1 algarismo)</p> $0,444\dots = \frac{4}{9}$	<p>* 0,313131... Período: 31 (2 algarismos)</p> $0,313131\dots = \frac{31}{99}$	<p>* 0,278278278... Período: 278 (3 algarismos)</p> $0,278278278\dots = \frac{278}{999}$
---	---	--

Procedimento: para transformarmos uma dízima periódica simples em fração basta utilizarmos o dígito 9 no denominador para cada quantos dígitos tiver o período da dízima.

– *Composta*: quando a mesma apresenta um ante período que não se repete.

a)

Parte não periódica com o período da dízima menos a parte não periódica.

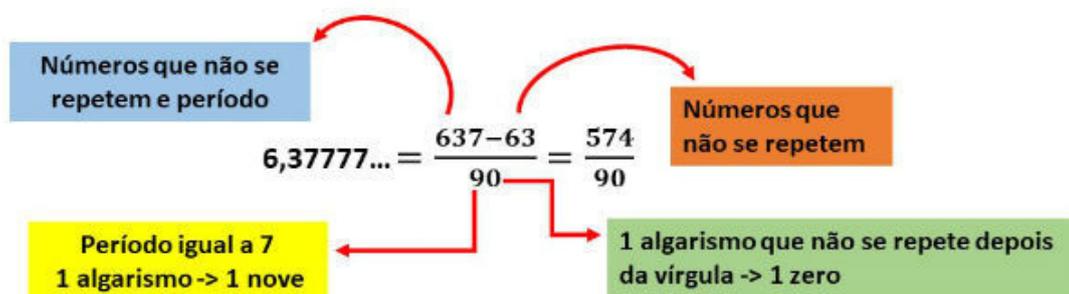
$$0,58333\dots = \frac{583 - 58}{900} = \frac{525}{900} = \frac{525 : 75}{900 : 75} = \frac{7}{12}$$

Simplificando

Parte não periódica com 2 algarismos: 58
Período com 1 algarismo: 3
2 algarismos zeros: 00
1 algarismo 9: 9

Procedimento: para cada algarismo do período ainda se coloca um algarismo 9 no denominador. Mas, agora, para cada algarismo do antiperíodo se coloca um algarismo zero, também no denominador.

b)



$$6\frac{34}{90} \rightarrow \text{temos uma fração mista, transformando } - a \rightarrow (6 \cdot 90 + 34) = 574, \text{ logo: } \frac{574}{90}$$

Procedimento: é o mesmo aplicado ao item “a”, acrescido na frente da parte inteira (fração mista), ao qual transformamos e obtemos a fração geratriz.

Exemplo:

(PREF. NITERÓI) Simplificando a expressão abaixo

Obtém-se $\frac{1,3333... + \frac{3}{2}}{1,5 + \frac{4}{3}}$:

- (A) $\frac{1}{2}$
- (B) 1
- (C) $\frac{3}{2}$
- (D) 2
- (E) 3

Resolução:

$$\begin{aligned} 1,3333... &= \frac{12}{9} = \frac{4}{3} \\ 1,5 &= \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \\ \frac{4}{3} + \frac{3}{2} &= \frac{17}{6} \\ \frac{3}{2} + \frac{4}{3} &= \frac{17}{6} = 1 \end{aligned}$$

Resposta: B

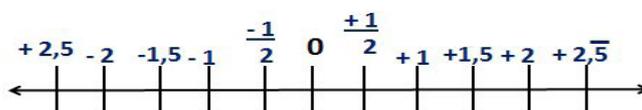
Caraterísticas dos números racionais

O **módulo** e o **número oposto** são as mesmas dos números inteiros.

Inverso: dado um número racional a/b o inverso desse número $(a/b)^{-n}$, é a fração onde o numerador vira denominador e o denominador numerador $(b/a)^n$.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n}, a \neq 0 = \left(\frac{b}{a}\right)^n, b \neq 0$$

Representação geométrica



Observa-se que entre dois inteiros consecutivos existem infinitos números racionais.

Operações

• **Soma ou adição:** como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos a adição entre os números racionais $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, da mesma forma que a soma de frações, através de:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

• **Subtração:** a subtração de dois números racionais p e q é a própria operação de adição do número p com o oposto de q , isto é: $p - q = p + (-q)$

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad - bc}{bd}$$

ATENÇÃO: Na adição/subtração se o denominador for igual, conserva-se os denominadores e efetua-se a operação apresentada.

Exemplo:

(PREF. JUNDIAI/SP – AGENTE DE SERVIÇOS OPERACIONAIS – MAKIYAMA) Na escola onde estudo, $\frac{1}{4}$ dos alunos tem a língua portuguesa como disciplina favorita, $\frac{9}{20}$ têm a matemática como favorita e os demais têm ciências como favorita. Sendo assim, qual fração representa os alunos que têm ciências como disciplina favorita?

- (A) $\frac{1}{4}$
- (B) $\frac{3}{10}$
- (C) $\frac{2}{9}$
- (D) $\frac{4}{5}$
- (E) $\frac{3}{2}$

Resolução:

Somando português e matemática:

$$\frac{1}{4} + \frac{9}{20} = \frac{5+9}{20} = \frac{14}{20} = \frac{7}{10}$$

O que resta gosta de ciências:

$$1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$$

Resposta: B

• **Multiplicação:** como todo número racional é uma fração ou pode ser escrito na forma de uma fração, definimos o produto de dois números racionais $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$, da mesma forma que o produto de frações, através de:

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

• **Divisão:** a divisão de dois números racionais p e q é a própria operação de multiplicação do número p pelo inverso de q , isto é: $p \div q = p \times q^{-1}$

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$$

Exemplo:

(PM/SE – SOLDADO 3ªCLASSE – FUNCAB) Numa operação policial de rotina, que abordou 800 pessoas, verificou-se que $\frac{3}{4}$ dessas pessoas eram homens e $\frac{1}{5}$ deles foram detidos. Já entre as mulheres abordadas, $\frac{1}{8}$ foram detidas.

Qual o total de pessoas detidas nessa operação policial?

- (A) 145
- (B) 185
- (C) 220
- (D) 260
- (E) 120

Resolução:

$$800 \cdot \frac{3}{4} = 600 \text{ homens}$$

$$600 \cdot \frac{1}{5} = 120 \text{ homens detidos}$$

Como $\frac{3}{4}$ eram homens, $\frac{1}{4}$ eram mulheres

$$800 \cdot \frac{1}{4} = 200 \text{ mulheres ou } 800 - 600 = 200 \text{ mulheres}$$

$$200 \cdot \frac{1}{8} = 25 \text{ mulhers detidas}$$

Total de pessoas detidas: $120 + 25 = 145$

Resposta: A

• **Potenciação:** é válido as propriedades aplicadas aos números inteiros. Aqui destacaremos apenas as que se aplicam aos números racionais.

A) Toda potência com expoente negativo de um número racional diferente de zero é igual a outra potência que tem a base igual ao inverso da base anterior e o expoente igual ao oposto do expoente anterior.

$$\left(-\frac{3}{5}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{25}{9}$$

B) Toda potência com expoente ímpar tem o mesmo sinal da base.

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27}$$

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
ARTÍFICE DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

1. Serviços de construção e manutenção de alvenaria, concreto, hidráulica e outros materiais.	01
2. Assentamento de pisos cerâmicos, tijolos, azulejos etc	05
3. Revestimento e acabamento final de paredes, tetos e lajes	18
4. Auxílio na preparação do material a ser utilizado	19
5. Ferramentas, técnicas e equipamentos de construção civil	38
6. Equipamentos de Proteção Individual pertinentes ao exercício da função. Segurança do trabalho	39

SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE ALVENARIA, CONCRETO, HIDRÁULICA E OUTROS MATERIAIS

Concreto

Concreto é um material de construção proveniente da mistura, em proporção adequada, de: aglomerantes, agregados e água. Também é frequente o emprego de aditivos e adições. Principal elemento da estrutura de concreto armado, o concreto é um material que pode ser moldado de acordo com as necessidades exigidas e tem grande durabilidade e resistência, além de apresentar um custo relativamente baixo. Constituído basicamente de água, cimento e agregados, deve apresentar as seguintes propriedades básicas:

Concreto não endurecido:

- Trabalhabilidade;
- Exsudação (transpiração);
- Tempos de início e fim de pega.

Concreto endurecido:

- Resistência aos esforços mecânicos;
- Propriedades técnicas;
- Deformações;
- Permeabilidade;
- Boa resistência à compressão;
- Baixa resistência à tração;
- Durabilidade diante da ação do meio ambiente.

Os aglomerantes unem os fragmentos de outros materiais. No concreto, em geral se emprega cimento Portland, que por ser um aglomerante hidráulico, reage com a água e endurece com o tempo. Os aditivos são produtos que, adicionados em pequena quantidade aos concretos de cimento Portland, modificam algumas propriedades, no sentido de melhorar esses concretos para determinadas condições. Os principais tipos de aditivos são: plastificantes (P), retardadores de pega (R), aceleradores de pega (A), plastificantes retardadores (PR), plastificantes aceleradores (PA), incorporadores de ar (IAR), super plastificantes (SP), super plastificantes retardadores (SPR) e super plastificantes aceleradores (SPA). As adições constituem materiais que, em dosagens adequadas, podem ser incorporados aos concretos ou inseridos nos cimentos ainda na fábrica, o que resulta na diversidade de cimentos comerciais. Com a alteração da composição dos cimentos pela incorporação de adições, é comum eles passarem a ser denominados aglomerantes. Os exemplos mais comuns de adições são: escória de alto forno, cinza volante, sílica ativa de ferro-silício e metacaulinita. Agregados são comumente chamados de pedras ou brita, mas podem ser definidos como insumos que, adicionados à massa de cimento e água, formam o concreto propriamente dito. Representam aproximadamente oitenta por cento do peso do concreto, e apresentam como funções: a resistência às cargas solicitadas, diminuição de variações de volume e redução do custo de fabricação.

Podendo ser grãos ou miúdos, os agregados possuem granulometria variada isto é, podem ser encontrados de diversos tamanhos e formas, dependendo do local onde se encontram, acarretando na regionalização dos tipos de pedras britadas, areias e seixos que podem fazer parte da composição do traço. Além disso, podem ser classificados como artificiais ou naturais, sendo artificiais os agregados provenientes da atuação do homem para modificar o tamanho dos seus grãos, e naturais as areias extraídas de rios ou barrancos e os seixos rolados. A pasta de cimento, formada pela adição de água no cimento, possui como função dentro do concreto:

- Colatividade - efeito de colagem dos agregados;
- Encher os vazios entre os grãos do agregado.

É função específica da água a plasticidade do conjunto. A influência da água no concreto é tão grande que, acrescentando-se um balde a mais de água na mistura, a resistência do mesmo pode ser reduzida pela metade. As etapas de produção do concreto compreendem em: Misturas (amassamento manual ou mecânico), Transporte, Lançamento, Adensamento (vibração), Cura e Retirada das formas e dos escoramentos.

Estrutura metálica

O aço pode ser definido como uma liga metálica composta por 98% de ferro, e com pequenas quantidades de carbono (de 0,02% até 2%). (Dias, 1997). Entretanto pode-se adicionar elementos de liga.

As propriedades mecânicas definem o comportamento dos aços quando sujeitos a esforços mecânicos e correspondem às propriedades que determinam sua capacidade de resistir e transmitir esforços que lhe são aplicados, sem romper ou sem que sofra deformações excessivas. São características dos aços estruturais, dentre outros:

- Tenacidade: É a capacidade do material em absorver energia mecânica com deformações elásticas e plásticas.
- Ductibilidade: É a capacidade do material de se deformar sobre a ação de cargas.
- Resiliência: É a capacidade do material em absorver energia mecânica em regime elástico.
- Dureza: Resistência ao risco ou abrasão.
- Fadiga: Resistência a carregamentos repetitivos.
- Fragilidade: É o oposto da ductibilidade. Os aços podem ter características de elementos frágeis em baixas temperaturas ambientes.

Nos aços cada propriedade pode sofrer alterações dependendo da composição química dos chamados elementos de liga. Esses elementos de liga são relevante importância, pois no processo de fabricação do aço, se as composições dos elementos de liga forem alteradas, estas influenciarão de forma positiva ou negativa no aço.

Vantagens:

- Fabricação das estruturas com precisão milimétrica, possibilitando um alto controle de qualidade do produto acabado;
- Garantia das dimensões e propriedades dos materiais;
- Material resistente a vibração e a choques;
- Possibilidade de execução de obras mais rápidas e limpas;
- Em caso de necessidade, possibilita a desmontagem das estruturas e sua posterior montagem em outro local;
- Possibilidade de reaproveitamento dos materiais em estoque, ou mesmo, sobras de obra;
- Economia de Fundações;
- Redução das dimensões nas colunas;
- Redução da altura de vigas.

Desvantagens:

- Limitação de execução em fábrica, em função do transporte até o local de sua montagem final;
- Necessidade de tratamento superficial das peças contra oxidação, devido ao contato com o ar atmosférico;
- Necessidade de mão-de-obra e equipamentos especializados para sua fabricação e montagem;
- Limitações de fornecimento de perfis estruturais.

Tipos de Estrutura de Aço: estruturas de edifícios de múltiplos andares; estruturas de galpões; estruturas de obras de arte; estruturas reticuladas; estruturas tubulares; estruturas espaciais; estruturas de armazenagem; estruturas estaiadas ou tencionadas.

Madeira

Podem ser citadas algumas vantagens em relação ao uso da madeira. Amadeira é um material renovável e abundante no país. Mesmo com um grande desmatamento o material pode ser reposto à natureza na forma de reflorestamento. É um material de fácil manuseio, definição de formas e dimensões. A obtenção do material na forma de tora e o seu desdobro é um processo relativamente simples, não requer tecnologia requintada, não exige processamento industrial, pois o material já está pronto para uso. Demanda apenas acabamento.

Em termos de manuseio, a madeira apresenta uma importante característica que é a baixa densidade. Esta equivale a aproximadamente um oitavo da densidade do aço. Um fato quase desconhecido pelos leigos refere-se a alta resistência mecânica da madeira. As madeiras de uma forma geral são mais resistentes que o concreto convencional, basta comparar os valores da resistência característica destes materiais. Concretos convencionais de resistência significativa pertencem à classe de concretos CA18, enquanto a classe de resistência de madeira começa com C20 e chega a C60. Um dos fatores mais importantes refere-se à energia gasta para a produção de madeira em comparação com a exigida na produção de outros materiais.

Apesar dos aspectos positivos, podem ser citadas algumas desvantagens para a utilização da madeira. Dentre elas podem ser citadas sua susceptibilidade ao ataque de fungos e insetos, assim como também sua inflamabilidade. No entanto, estas desvantagens podem ser facilmente contornadas através da utilização de preservativos, que representa uma exigência indispensável para os projetos de estruturas de madeira expostas às condições favoráveis à proliferação dos citados efeitos daninhos. O tratamento da madeira é especialmente indispensável para peças em posições sujeitas a variações de umidade e de temperatura propícias aos agentes citados.

Valde lembrar que a madeira tem a desvantagem da sua inflamabilidade. Contudo, ela resiste a altas temperaturas e não perde resistência sob altas temperaturas como acontece especialmente com o aço. Em algumas situações amadeira acaba comportando-se melhor que o aço, pois apesar dela ser lentamente queimada e provocar chamas, a sua seção não queimada continua resistente e suficiente para absorver os esforços atuantes. Ao contrário da madeira, o aço não é inflamável, mas em compensação não resiste a altas temperaturas.

A madeira é um material não homogêneo com muitas variações. Além disto, existem diversas espécies com diferentes propriedades. Sendo assim, é necessário o conhecimento de todas estas características para um melhor aproveitamento do material. Os procedimentos para caracterização destas espécies de madeira e a definição destes parâmetros são apresentados nos anexos da Norma Brasileira para Projeto de Estruturas de Madeira, NBR 7190/97.¹

Alvenarias

É um sistema construtivo formado de um conjunto coeso e rígido de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria), unidos entre si, com ou sem argamassa de ligação, em fiadas horizontais que se sobrepõem uma sobre as outras. Pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, muros, etc...)

Normas:

NBR 7170/1983 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria.

NBR 7171/1992 – Bloco cerâmico para alvenaria.

NBR 6460/1983 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão.

NBR 6461/1983 – Bloco cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão.

NBR 8041/1983 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria – Forma e dimensões.

NBR 8042/1992 – Bloco cerâmico para alvenaria – Formas e dimensões.

NBR 8043/1983 – Bloco cerâmico portante para alvenaria – Determinação da área líquida.

NBR 7173/1982 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.

NBR 6136/1994 – Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural.

NBR 7184/1992 – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Determinação da resistência à compressão.

NBR 8215/1983 – Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural – Preparo e ensaio à compressão.

NBR 12117/1991 – Blocos vazados de concreto para alvenaria – Retração por secagem.

NBR 12118/1991 – Blocos vazados de concreto para alvenaria – Determinação da absorção de água, do teor de umidade e da área líquida.

Norma alemã: DIN-106.

NBR 12644/92 – Concreto celular espumoso – determinação da densidade de massa aparente no estado fresco – Método de ensaio.

NBR 12646/92 – Paredes de concreto celular espumoso moldadas no local – Especificação.

NBR 12655/92 – Execução de paredes de concreto celular espumoso moldadas no local – Procedimento.

NBR 13438/1995 – Blocos de concreto celular autoclavado.

NBR 13439/1995 – Blocos de concreto celular autoclavado – Verificação da resistência à compressão.

NBR 13440/1995 – Blocos de concreto celular autoclavado – Verificação da densidade de massa aparente seca.

NBR 8491/1984 – Tijolo maciço de solo-cimento.

NBR 8492/1984 – Tijolo maciço de solo-cimento – Determinação da resistência à compressão e da absorção de água.

NBR 10832/1989 – Fabricação de tijolo maciço de solo-cimento com a utilização de prensa manual.

NBR 10833/1989 – Fabricação de tijolo maciço e bloco vazado de solo-cimento com utilização de prensa hidráulica.

NBR 10834/1994 – Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural.

NBR 10835/1994 – Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural – Formas e dimensões.

NBR 10836/1994 – Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural – Determinação da resistência à compressão e da absorção de água.

NBR 14899-1/2002 – Blocos de vidro para a construção civil – Parte 1: Definições, requisitos e métodos de ensaio.

Cobertura

De acordo com a ABNT NBR 15575-5/2013 sistema de cobertura é um conjunto de elementos / componentes, dispostos no topo da construção, com as funções de assegurar estanqueidade às águas pluviais e salubridade, proteger demais sistemas da edificação habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termoacústico da edificação habitacional.

Esquadrias

A grande versatilidade do alumínio possibilita que as esquadrias sejam fabricadas em variados tipos (abrir para dentro ou para fora, abrir e tomar, de correr, entre outras) e recebam vidros simples, duplos insulados e de espessuras especiais. As esquadrias de

¹ Fonte: www.academia.edu

alumínio representam cerca de 20% do volume de caixilhos produzidos no País, conforme dados da Associação Nacional de Fabricantes de Esquadrias de Alumínio (Afeal), que congrega mais de 200 indústrias. Não por acaso, são as preferidas da arquitetura e da construção civil em edifícios residenciais ou comerciais.

Especiais, quando definidas por arquiteto em um projeto específico, ou padronizadas, quando são produzidas em escala e distribuídas em revendas, as esquadrias devem sempre atender aos critérios de desempenho estabelecidos em normas técnicas.

Para que a cadeia produtiva de esquadrias de alumínio possa adotar as melhores práticas, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) organizou uma Coleção Setorial em formato eletrônico, que é personalizada e garante aos clientes a atualização das normas, automaticamente.

A Coleção Setorial tem 28 normas técnicas assim divididas:

Esquadrias

- ABNT NBR 10821-1:2017 - Esquadrias para edificações - Parte 1: Esquadrias externas e internas – Terminologia;
ABNT NBR 10821-2:2017 - Esquadrias para edificações - Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação;
ABNT NBR 10821-3:2017 - Esquadrias para edificações - Parte 3: Esquadrias externas e internas - Métodos de ensaio;
ABNT NBR 10821-4:2017 - Esquadrias para edificações - Parte 4: Esquadrias externas - Requisitos adicionais de desempenho;
ABNT NBR 10821-5:2017 - Esquadrias para edificações - Parte 5: Esquadrias externas - Instalação e manutenção.

Sacada

ABNT NBR 16259:2014 Versão Corrigida: 2014 - Sistemas de envidraçamento de sacadas — Requisitos e métodos de ensaio.

Guarda-corpo

ABNT NBR 14718:2008 - Guarda-corpos para edificação.
Boxes de banheiro
ABNT NBR 14207:2009 - Boxes de banheiro fabricados com vidros de segurança.

Projetos com vidro

ABNT NBR 7199:2016 - Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações;
ABNT NBR 6120:1980 Versão Corrigida: 2000 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
ABNT NBR 6123:1988 Versão Corrigida 2:2013 - Forças devidas ao vento em edificações;
ABNT NBR 14925:2003 - Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações;

Tratamento da superfície dos perfis

ABNT NBR 12609:2017 - Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Anodização para fins arquitetônicos — Requisitos;
ABNT NBR 14125:2016 - Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Requisitos para revestimento orgânico para fins arquitetônicos.

Acessório/componentes

ABNT NBR 13756:1996 - Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação – Especificação;
ABNT NBR 15969-1:2011 - Componentes para esquadrias - Parte 1: Roldana - Requisitos e métodos de ensaio;
ABNT NBR 15969-2:2011 - Componentes para esquadrias - Parte 2: Escova de vedação — Requisitos e métodos de ensaio;
ABNT NBR 15969-3:2017 - Componentes para esquadrias - Parte 3: Fecho — Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15969-4:2017 - Componentes para esquadrias - Parte 4: Articulação — Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 14651:2001 - Fechaduras para portas de vidro—Requisitos;
ABNT NBR 15737:2009 - Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial - Colagem de vidros com selante estrutural;
ABNT NBR 15919:2011 - Perfis de alumínio e suas ligas com acabamento superficial – Colagem de vidros com fita dupla-face estrutural de espuma acrílica para construção civil.

Vidro plano

ABNT NBR NM 294:2004 - Vidro float;
ABNT NBR NM 295:2004 - Vidro aramado;
ABNT NBR NM 297:2004 - Vidro impresso;
ABNT NBR 14697:2001 - Vidro laminado;
ABNT NBR 14698:2001 - Vidro temperado.

Terminologia de vidros

ABNT NBR NM 293:2004 - Terminologia de vidros planos e dos componentes acessórios a sua aplicação.

Ferragens

Entre a imensa variedade de materiais de construção existentes, as ferragens não chamam a atenção pela beleza ou recebem local de destaque nos home centers.

Porém, a indústria do aço para o emprego na construção civil está cada vez mais completa, oferecendo materiais variados que se destacam pela eficiência, passam por um rigoroso controle de qualidade e vão muito além dos tradicionais vergalhões.

Graças ao avanço do setor, os projetos arquitetônicos podem ser erguidos bem mais rápido do que se fazia antigamente, pois a mão de obra encontra armações devidamente cortadas e dobradas — suprimindo uma etapa antes dispendiosa.

Além de ajudar a manter o cronograma de obra em dia, os produtos prontos geram economia no orçamento e reduzem os desperdícios no canteiro.

Conheça as especificações

O grau de resistência das ferragens muda conforme sua composição química, o que resulta em três especificações principais:

- Aço CA 50 — o mais empregado na construção civil, com bitolas (diâmetro) de 6.3 mm a 40.0 mm e superfície nervurada. Tem resistência característica de 500 MPa;
- Aço CA 25 — mais usado para barras de transferência, costumeiramente apresenta resistência de 250 MPa, com bitolas de 6.3 mm a 40.0 mm e superfície lisa;
- Aço CA 60 — Com 600 MPa de resistência, é mais utilizado em estruturas pré-moldadas. Conta com bitolas de 4.2 mm a 9.5 mm e superfície lisa.

As estruturas de aço mais comuns na construção civil

Já pensou que perigo construir uma sacada de maneira inadequada? Por isso, existem diversos tipos de estruturas de aço para o emprego adequado na construção civil. Dentre elas, destacam-se:

Vergalhões

As tradicionais barras longitudinais têm, em média, 12 m de comprimento e bitolas variadas.

Podem ser dobrados em forma de estribo ou de outras maneiras, conforme determinado no projeto estrutural.

Treliças nervuradas

Usadas em estruturas pré-fabricadas para lajes treliçadas, as treliças nervuradas são compostas por meio do entrelaçamento de um fio longitudinal superior e dois inferiores, os quais são separados por dois estribos eletrossoldados.

Em relação à composição química, as treliças nervuradas são feitas com fios tipo CA 60 nervurados.

Telas nervuradas

Soldadas com fios de aço CA 60, os quais formam uma malha que pode ser retangular ou quadrada, vendidas como painéis ou em rolos.

As telas nervuradas oferecem uma ampla gama de diâmetros e espaçamentos entre os fios. Por isso, podem ser usadas em radiers (laje contínua de fundação), pisos e piscinas de concreto armado, lajes e outras estruturas.

Arames recozidos

Material dos mais básicos, mas nem por isso menos importante. O arame recozido nada mais é do que um material feito com baixo teor de carbono, o que garante a sua boa maleabilidade aplicação em diversos formatos.

Com função de fixação, o arame recozido é usado na amarração para montagem de estruturas de concreto armado variadas, sendo moldado conforme a necessidade.

Cordoalhas e fios de protensão

Cordoalhas são cabos de aço feitos a partir de um conjunto de fios estabilizados e aplicados em concreto protendido, ou seja, em betão pré-esforçado.

Os fios de protensão também são feitos para o uso em concreto protendido e, como as cordoalhas, recebem um esforço de protensão nas extremidades. Ambos são encontrados em diâmetros variados, de modo a atender uma ampla variedade de projetos.

Em quais etapas do projeto as ferragens são usadas

Quando se trata da construção de um imóvel, as ferragens fazem parte da primeira lista de compras, junto às pedras, aos sacos de areia, entre outros materiais básicos, por conta de sua aplicabilidade no projeto estrutural.

Os tradicionais vergalhões entram na armação de todos os componentes estruturais de uma obra, da fundação às colunas, lajes e estruturas de contenção.

Se usados sob a forma de barras de transferência (dispostas em juntas entre placas de pisos de concreto), permitem a movimentação horizontal decorrente de variações térmicas.

As treliças nervuradas são usadas em lajes pré-fabricadas, destacando-se pela facilidade no manuseio e, conseqüentemente, na execução das estruturas.

As telas nervuradas, por sua vez, são empregadas em pisos de concreto armado de alto desempenho, como na estrutura de piscinas, por exemplo.

Já os arames recozidos, muito maleáveis e com elevada resistência à tração, são usados em amarrações.

Por fim, as cordoalhas são aplicadas em construções de grande porte, como em pontes, por exemplo. Já os fios de protensão são usados em lajes alveolares — que dispensam o escoramento.

Como proceder a compra das ferragens para uma obra resistente?

As ferragens usadas na construção civil são fabricadas em usinas siderúrgicas e, como dito, seguem um rigoroso controle de qualidade.

Toda obra precisa ser bem planejada. Para se certificar que irá usar apenas materiais de boa procedência, peça para o empreiteiro comprá-las em locais que comercializem produtos que respeitem a NBR 7480/96, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O cálculo da quantidade, tipo e especificação técnica das ferragens, por sua vez, é informado pelo engenheiro responsável pela execução do projeto estrutural, variando em função dos tipos de fundações, lajes, muros de arrimo, entre outras características arquitetônicas.

Acertar na quantidade das ferragens e tomar cuidado para que o pedido seja entregue o mais perto possível do momento de uso evita que as estruturas fiquem paradas no canteiro de obras.

Este cuidado é necessário, especialmente, se as ferragens não ficarem abrigadas sob um barracão. Expostas ao tempo, elas podem sofrer com a ação de intempéries, especialmente a da chuva.

A ferrugem é o primeiro indício do processo de corrosão e, em longo prazo, pode comprometer a estrutura. Por isso, o armazenamento deve ser feito pelo menor tempo possível e evitando a umidade.

No entanto, se notar o aparecimento de alguns pontos de ferrugem, fique tranquilo: quando são superficiais, eles não prejudicam a resistência.

Na dúvida, fale com o seu engenheiro e lembre que o armazenamento correto é a única medida eficaz para evitar a corrosão. O uso de graxa ou de qualquer tipo de fluido é contraindicado, pois impede a aderência do material ao concreto.

Impermeabilização

Fundamental para assegurar vida útil e boas condições de uso para as edificações, a impermeabilização é importante para atender a Norma de Desempenho.

Ao longo dos anos, alguns fatos permitiram que a consciência sobre a importância da impermeabilização crescesse no Brasil, respaldada pelo maior conhecimento disponível sobre o comportamento das estruturas e também pelo avanço da tecnologia, que permitiu o surgimento de múltiplos sistemas de impermeabilização adequados a diferentes aplicações. A fundação do IBI (Instituto Brasileiro de Impermeabilização), em 1975, e a criação do Comitê Brasileiro de Isolação Térmica e Impermeabilização (CB-22) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 1968 foram decisivos nesse contexto.

Agora, a construção civil brasileira dá um novo salto com a entrada em vigor da nova versão da NBR 15.575 “Edificações habitacionais – Desempenho” em 2013 após amplo trabalho de discussão e revisões. Com foco direcionado para as necessidades dos usuários e em sintonia com o Código de Defesa do Consumidor, a norma brasileira exige que todos os sistemas que compõem os edifícios habitacionais (estrutura, cobertura, paredes de vedação, instalações prediais etc) atendam um nível mínimo de desempenho ao longo de uma vida útil determinada em projeto. Em outras palavras, significa garantir que os sistemas e componentes que integram os imóveis residenciais sejam especificados, projetados e executados visando assegurar durabilidade e condições adequadas de uso e ocupação.

Atender às exigências da NBR 15.575 demanda novas práticas nas etapas de projeto, seleção de materiais e sistemas construtivos, escolha de fornecedores, execução das obras e gestão de uso e manutenção. A norma define claramente o papel de construtores, incorporadores, projetistas e usuários na construção e conservação dos imóveis.

A impermeabilização, que é um recurso importante para assegurar a durabilidade das estruturas e a salubridade das edificações, passa a ter um papel ainda mais relevante. Afinal, ela é capaz de proteger as estruturas contra a ação nociva da água e da umidade que aceleram a deterioração e comprometem as condições de uso e de higiene das edificações.

O controle apropriado da umidade em uma construção é chave para evitar manifestações patológicas que abreviam a vida útil das estruturas, impedem o uso pleno das edificações, geram custos

adicionais e reduzem o valor dos imóveis. Apesar disso, a impermeabilização muitas vezes é negligenciada pela falta de cultura no país de privilegiar a prevenção de problemas construtivos, em vez de contornar suas consequências posteriores. Com a entrada em vigor da nova Norma de Desempenho, a expectativa é a de que isso se inverta.

A impermeabilização na NBR 15.575

A NBR 15.575 estabelece requisitos mínimos a serem atendidos pelas edificações habitacionais, incluindo métodos de avaliação de desempenho. Na parte 1 “Requisitos Gerais”, por exemplo, a norma estabelece que a edificação deve ser estanque às fontes de umidades externas, provenientes da água de chuva e da umidade do solo e do lençol freático.

O texto estabelece, ainda, que os projetos habitacionais devem prevenir a infiltração da água de chuva e da umidade do solo, com a impermeabilização de fundações e pisos em contato com o solo, porões e subsolos, jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com umidade ascendente.

No capítulo que trata especificamente sobre os pisos, a norma exige, entre outros requisitos, a estanqueidade do revestimento (independente de sua tipologia) quando em contato com a umidade ascendente. O texto também é claro ao estipular que os pisos de áreas molhadas (como em banheiro com chuveiro e áreas descobertas) não podem permitir o surgimento de umidade.

Também no capítulo que trata dos sistemas de cobertura (telhados e afins), a exigência de estanqueidade à água da chuva está presente. O texto define critérios de aceitação de sistemas de cobertura impermeabilizados, que precisam passar por testes de lâmina d’ água por no mínimo 72 horas.

Esse tipo de exigência tende a ser mais um estímulo para que o trabalho de impermeabilização tenha como base um projeto/especificação técnica e seja feito por empresa capacitada, que empregue produtos normalizados. Para atender a norma não basta aplicar qualquer impermeabilizante. É preciso utilizar, de forma apropriada, a técnica e os produtos mais adequados a cada caso.²

ASSENTAMENTO DE PISOS CERÂMICOS, TIJOLOS, AZULEJOS ETC

A concretagem é a etapa final de um ciclo de execução da estrutura e, embora seja a de menor duração, necessita de um planejamento que considere os diversos fatores que interferem na produção, visando melhor aproveitamento de recursos. Basicamente, as etapas da concretagem podem ser resumidas em:

Transporte

O transporte do concreto é um item importante da concretagem, pois interfere diretamente nas definições das características do concreto (trabalhabilidade desejada, por exemplo), na produtividade do serviço e, se houver, na elaboração de um projeto para produção.

O sistema de transporte deve ser tal que permita o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósitos intermediários ou transferência de equipamentos. O tempo de duração do transporte deve ser o menor possível, para minimizar os efeitos relativos à redução da trabalhabilidade com o passar do tempo. De acordo com o grau de racionalização proporcionado pelo sistema de transporte, podemos classificá-los como:

Sistema de transporte	Capacidade	Características
Carrinho de mão	Menos de 80 litros	Concebido para movimentação de terra, seu uso é improdutivo, pois há a dificuldade de equilíbrio em apenas uma roda.
Jerica	110 a 180 litros	Evolução do carrinho de mão, facilita a movimentação horizontal do concreto.
Bombas de concreto	35 a 45 m ³ /hora	Permite a continuidade no fluxo do material. Reduz a quantidade de mão de obra.
Grua e caçamba	15 m ³ /hora	Realiza a movimentação horizontal e vertical com um único equipamento. Apresenta um abastecimento do concreto descontinuado. Libera o elevador de cargas.

Para a escolha e o dimensionamento do sistema de transporte do concreto, considere:

- O volume a ser concretado.
- A velocidade de aplicação.
- A distância - horizontal e vertical - entre o recebimento e a utilização.
- O arranjo físico do canteiro.

Tipos de bomba

As bombas de concreto podem ser estacionárias ou acopladas a lanças. A bomba lança é um equipamento com tubulação acoplada a uma lança móvel, montado sobre um veículo automotor. Tem a praticidade de movimentar mecanicamente o mangote, além de não ter a necessidade de montar e desmontar a tubulação fixa. Tem como desvantagem a limitação da altura, as dimensões da laje e os espaços no canteiro. Já a bomba estacionária é um equipamento rebocável para o lançamento do concreto. Tem pressão maior, alcançando maiores

² Fonte: www.labeee.ufsc.br/www.hosting.iar.unicamp.br/www.sgcpferfis.com.br/www.abnt.org.br/www.cristianocec.com.br/www.ibrasil.org.br