

TRANSPETRO

PETROBRAS TRANSPORTE S.A

Engenharia de Produção

**EDITAL Nº 4 - TRANSPETRO/PSP/TERRA/NÍVEL
SUPERIOR 2026.4, DE 11/08/2026**

CÓD: SL-093AG-26
7901183005420

Língua Portuguesa

1. Compreensão de textos	5
2. Ortografia oficial	8
3. Mecanismos de coesão textual	12
4. Significação das palavras	16
5. Emprego de tempos e modos verbais. Emprego das classes de palavras	19
6. Coordenação e de subordinação	30
7. Emprego dos sinais de pontuação	33
8. Concordância verbal e nominal	36
9. Regência verbal e nominal	39
10. Emprego do sinal indicativo de crase	43
11. Colocação dos pronomes átonos	46

Língua Inglesa

1. Compreensão de texto escrito em língua inglesa	57
2. Itens gramaticais relevantes para a compreensão dos conteúdos semânticos	58

Conhecimentos Específicos Engenharia de Produção

1. Cadeia de Suprimentos e Engenharia Econômica: Gestão da Cadeia de Suprimentos; Gestão de estoques; Projeto e Análise de Sistemas Logísticos; Logística Empresarial; Transporte e Distribuição Física; Gestão Econômica; Análise de Investimentos; Análise de Risco em Investimentos; Contabilidade de Custos; Gestão de Custos; Contabilidade Gerencial	111
2. Engenharia de Operações e Pesquisa Operacional: Gestão de Sistemas de Produção e Operações; Planejamento e Controle da Produção; Planejamento de Vendas e Operações (S&OP); Gestão da Manutenção; Organização industrial, layout/arranjo físico; Processos Produtivos Discretos e Contínuos; Engenharia de Métodos; Engenharia de Processos; Modelagem, Simulação e Otimização; Programação Matemática; rocessos Decisórios; Previsão de Demanda	116
3. Engenharia do Trabalho e Engenharia da Sustentabilidade: Projeto e Organização do Trabalho; Ergonomia; Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho; Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho; Gestão Ambiental; Gestão de Recursos Naturais e Energéticos; Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais; Produção mais Limpa e Ecoeficiência; Responsabilidade Social; Desenvolvimento Sustentável	122
4. Engenharia Organizacional, Engenharia da Qualidade e Engenharia do Produto: Planejamento Estratégico; Gestão de Desempenho Organizacional; Ética e Transparência nas Decisões Organizacionais; Gerenciamento de Projetos; Gestão da Informação; Gestão da Inovação; Gestão da Tecnologia; Gestão do Conhecimento; Tecnologias e processos da Indústria 4.0; Probabilidade e Estatística; Gestão de Sistemas da Qualidade; Planejamento e Controle da Qualidade; Confiabilidade de Processos e Produtos; Gestão do Desenvolvimento de Produto	127
5. Contratação: Artigos 28 ao 91 da Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016 (Estatuto Jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias)	133
6. Nova lei geral de licitações 14.133/2021	146
7. Artigos 42 ao 49 da Lei complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006 (Estatuto nacional da microempresa e da empresa de pequeno porte) e alterações	190
8. Artigos da Lei Complementar nº 155/2016	192
9. Artigos da Lei 14129/2021 (Transformação digital nas contratações)	198

LÍNGUA PORTUGUESA

COMPREENSÃO DE TEXTOS

A compreensão e a interpretação de textos são habilidades essenciais para que a comunicação alcance seu objetivo de forma eficaz. Em diversos contextos, como na leitura de livros, artigos, propagandas ou imagens, é necessário que o leitor seja capaz de entender o conteúdo proposto e, além disso, atribuir significados mais amplos ao que foi lido ou visto.

Para isso, é importante distinguir os conceitos de compreensão e interpretação, bem como reconhecer que um texto pode ser verbal (composto por palavras) ou não-verbal (constituído por imagens, símbolos ou outros elementos visuais).

Compreender um texto implica decodificar sua mensagem explícita, ou seja, captar o que está diretamente apresentado. Já a interpretação vai além da compreensão, exigindo que o leitor utilize seu repertório pessoal e conhecimentos prévios para gerar um sentido mais profundo do texto. Dessa forma, dominar esses dois processos é essencial não apenas para a leitura cotidiana, mas também para o desempenho em provas e concursos, onde a análise de textos e imagens é frequentemente exigida.

Essa distinção entre compreensão e interpretação é crucial, pois permite ao leitor ir além do que está explícito, alcançando uma leitura mais crítica e reflexiva.

CONCEITO DE COMPREENSÃO

A compreensão de um texto é o ponto de partida para qualquer análise textual. Ela representa o processo de decodificação da mensagem explícita, ou seja, a habilidade de extrair informações diretamente do conteúdo apresentado pelo autor, sem a necessidade de agregar inferências ou significados subjetivos. Quando compreendemos um texto, estamos simplesmente absorvendo o que está dito de maneira clara, reconhecendo os elementos essenciais da comunicação, como o tema, os fatos e os argumentos centrais.

► A Compreensão em Textos Verbais

Nos textos verbais, que utilizam a linguagem escrita ou falada como principal meio de comunicação, a compreensão passa pela habilidade de ler com atenção e reconhecer as estruturas linguísticas. Isso inclui:

- **Vocabulário**: O entendimento das palavras usadas no texto é fundamental. Palavras desconhecidas podem comprometer a compreensão, tornando necessário o uso de dicionários ou ferramentas de pesquisa para esclarecer o significado.

- **Sintaxe**: A maneira como as palavras estão organizadas em frases e parágrafos também influencia o processo de compreensão. Sentenças complexas, inversões sintáticas ou o uso de conectores como conjunções e preposições requerem atenção redobrada para garantir que o leitor compreenda as relações entre as ideias.

- **Coesão e coerência**: são dois pilares essenciais da compreensão. Um texto coeso é aquele cujas ideias estão bem conectadas, e a coerência se refere à lógica interna do texto, onde as ideias se articulam de maneira fluida e compreensível.

Ao realizar a leitura de um texto verbal, a compreensão exige a decodificação de todas essas estruturas. É a partir dessa leitura atenta e detalhada que o leitor poderá garantir que absorveu o conteúdo proposto pelo autor de forma plena.

► A Compreensão em Textos Não-Verbais

Além dos textos verbais, a compreensão se estende aos textos não-verbais, que utilizam símbolos, imagens, gráficos ou outras representações visuais para transmitir uma mensagem. Exemplos de textos não-verbais incluem obras de arte, fotografias, infográficos e até gestos em uma linguagem de sinais.

A compreensão desses textos exige uma leitura visual aguçada, na qual o observador decodifica os elementos presentes, como:

- **Cores**: As cores desempenham um papel comunicativo importante em muitos contextos, evocando emoções ou sugerindo informações adicionais. Por exemplo, em um gráfico, cores diferentes podem representar categorias distintas de dados.

- **Formas e símbolos**: Cada forma ou símbolo em um texto visual pode carregar um significado próprio, como sinais de trânsito ou logotipos de marcas. A correta interpretação desses elementos depende do conhecimento prévio do leitor sobre seu uso.

- **Gestos e expressões**: Em um contexto de comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou em uma apresentação oral acompanhada de gestos, a compreensão se dá ao identificar e entender as nuances de cada movimento.

► Fatores que Influenciam a Compreensão

A compreensão, seja de textos verbais ou não-verbais, pode ser afetada por diversos fatores, entre eles:

- **Conhecimento prévio**: Quanto mais familiarizado o leitor estiver com o tema abordado, maior será sua capacidade de compreender o texto. Por exemplo, um leitor que já conhece o contexto histórico de um fato poderá compreender melhor uma notícia sobre ele.

▪ **Contexto:** O ambiente ou a situação em que o texto é apresentado também influencia a compreensão. Um texto jornalístico, por exemplo, traz uma mensagem diferente dependendo de seu contexto histórico ou social.

▪ **Objetivos da leitura:** O propósito com o qual o leitor aborda o texto impacta a profundidade da compreensão. Se a leitura for para estudo, o leitor provavelmente será mais minucioso do que em uma leitura por lazer.

► **Compreensão como Base para a Interpretação**

A compreensão é o primeiro passo no processo de leitura e análise de qualquer texto. Sem uma compreensão clara e objetiva, não é possível seguir para uma etapa mais profunda, que envolve a interpretação e a formulação de inferências. Somente após a decodificação do que está explicitamente presente no texto, o leitor poderá avançar para uma análise mais subjetiva e crítica, onde ele começará a trazer suas próprias ideias e reflexões sobre o que foi lido.

A compreensão textual é um processo que envolve a decodificação de elementos verbais e não-verbais, permitindo ao leitor captar a mensagem essencial do conteúdo. Ela exige atenção, familiaridade com as estruturas linguísticas ou visuais e, muitas vezes, o uso de recursos complementares, como dicionários. Ao dominar a compreensão, o leitor cria uma base sólida para interpretar textos de maneira mais profunda e crítica.

TEXTOS VERBAIS E NÃO-VERBAIS

Na comunicação, os textos podem ser classificados em duas categorias principais: verbais e não-verbais. Cada tipo de texto utiliza diferentes recursos e linguagens para transmitir suas mensagens, sendo fundamental que o leitor ou observador saiba identificar e interpretar corretamente as especificidades de cada um.

► **Textos Verbais**

Os textos verbais são aqueles constituídos pela linguagem escrita ou falada, onde as palavras são o principal meio de comunicação. Eles estão presentes em inúmeros formatos, como livros, artigos, notícias, discursos, entre outros. A linguagem verbal se apoia em uma estrutura gramatical, com regras que organizam as palavras e frases para transmitir a mensagem de forma coesa e compreensível.

Características dos Textos Verbais:

- **Estrutura Sintática:** As frases seguem uma ordem gramatical que facilita a decodificação da mensagem.
- **Uso de Palavras:** As palavras são escolhidas com base em seu significado e função dentro do texto, permitindo ao leitor captar as ideias expressas.
- **Coesão e Coerência:** A conexão entre frases, parágrafos e ideias deve ser clara, para que o leitor compreenda a linha de raciocínio do autor.

Exemplos de textos verbais incluem:

- **Livros e artigos:** Onde há um desenvolvimento contínuo de ideias, apoiado em argumentos e explicações detalhadas.
- **Diálogos e conversas:** Que utilizam a oralidade para interações mais diretas e dinâmicas.
- **Panfletos e propagandas:** Usam a linguagem verbal de forma concisa e direta para transmitir uma mensagem específica.

A compreensão de um texto verbal envolve a decodificação de palavras e a análise de como elas se conectam para construir significado. É essencial que o leitor identifique o tema, os argumentos centrais e as intenções do autor, além de perceber possíveis figuras de linguagem ou ambiguidades.

► **Textos Não-Verbais**

Os textos não-verbais utilizam elementos visuais para se comunicar, como imagens, símbolos, gestos, cores e formas. Embora não usem palavras diretamente, esses textos transmitem mensagens completas e são amplamente utilizados em contextos visuais, como artes visuais, placas de sinalização, fotografias, entre outros.

Características dos Textos Não-Verbais:

- **Imagens e símbolos:** Carregam significados culturais e contextuais que devem ser reconhecidos pelo observador.
- **Cores e formas:** Podem ser usadas para evocar emoções ou destacar informações específicas. Por exemplo, a cor vermelha em muitos contextos pode representar perigo ou atenção.
- **Gestos e expressões:** Na comunicação corporal, como na linguagem de sinais ou na expressão facial, o corpo desempenha o papel de transmitir a mensagem.

Exemplos de textos não-verbais incluem:

- **Obras de arte:** Como pinturas ou esculturas, que comunicam ideias, emoções ou narrativas através de elementos visuais.
- **Sinais de trânsito:** Que utilizam formas e cores para orientar os motoristas, dispensando a necessidade de palavras.
- **Infográficos:** Combinações de gráficos e imagens que transmitem informações complexas de forma visualmente acessível.

A interpretação de textos não-verbais exige uma análise diferente da dos textos verbais. É necessário entender os códigos visuais que compõem a mensagem, como as cores, a composição das imagens e os elementos simbólicos utilizados. Além disso, o contexto cultural é crucial, pois muitos símbolos ou gestos podem ter significados diferentes dependendo da região ou da sociedade em que são usados.

LÍNGUA INGLESA

COMPREENSÃO DE TEXTO ESCRITO EM LÍNGUA INGLESA

A compreensão e interpretação de textos em língua inglesa vão muito além da simples tradução de palavras. Esse processo envolve a capacidade de entender o significado global do texto, reconhecer relações entre suas partes e identificar como ele dialoga com outros textos e contextos. Para que isso ocorra de forma eficiente, é fundamental desenvolver tanto o domínio do vocabulário e da estrutura da língua quanto a habilidade de perceber relações intratextuais e intertextuais.

O processo de leitura em inglês requer não apenas o reconhecimento de palavras isoladas, mas a capacidade de entender como essas palavras se organizam para construir significados complexos. Além disso, é essencial que o leitor consiga identificar relações internas no texto, como a coesão entre parágrafos e a progressão de ideias, bem como conexões externas, que envolvem referências a outros textos, contextos históricos, culturais ou literários.

A seguir, o tema será explorado em três partes: o domínio do vocabulário e da estrutura da língua, as relações intratextuais e a intertextualidade no processo de leitura.

DOMÍNIO DO VOCABULÁRIO E DA ESTRUTURA DA LÍNGUA

O primeiro passo para uma compreensão eficaz de textos em inglês é o domínio do vocabulário. O vocabulário pode ser dividido em dois tipos principais:

- **Active vocabulary (vocabulário ativo):** composto por palavras que o leitor é capaz de usar em sua própria produção oral e escrita.
- **Passive vocabulary (vocabulário passivo):** formado por palavras que o leitor reconhece e compreende quando encontra em um texto, mas que pode não usar com frequência em suas próprias falas ou escritas.

Para interpretar textos com precisão, é necessário ampliar o vocabulário passivo, pois ele representa uma grande parte das palavras encontradas em leituras acadêmicas, jornalísticas, literárias e técnicas. Estratégias como a leitura regular de diferentes tipos de textos, o uso de flashcards, a prática de contextos de uso e o estudo de sinônimos e antônimos ajudam a expandir esse repertório.

Além do vocabulário isolado, é fundamental compreender o uso de expressões idiomáticas (idiomatic expressions), phrasal verbs, collocations (combinações de palavras que ocorrem naturalmente) e false cognates (falsos cognatos), que podem levar a interpretações equivocadas se não forem bem conhecidos. Por exemplo, o termo “actually” em inglês significa “na verdade” e não “atualmente”, o que é um erro comum entre estudantes de inglês.

O domínio da estrutura da língua (grammar structures) também é essencial. Isso inclui o conhecimento de tempos verbais (verb tenses), vozes ativa e passiva (active and passive voice), uso de modais (modal verbs), estruturas condicionais (conditional sentences) e conjunções (conjunctions) que conectam ideias. A compreensão da gramática permite que o leitor identifique o papel de cada elemento no texto, facilitando a interpretação de informações implícitas e explícitas.

Por exemplo, ao ler a frase “If I had known about the meeting, I would have attended,” o leitor deve reconhecer que se trata de uma third conditional sentence, que expressa uma situação hipotética no passado, indicando que o falante não sabia da reunião e, portanto, não compareceu. Esse entendimento é crucial para interpretar o significado além das palavras individuais.

O conhecimento gramatical também contribui para a identificação de referências anafóricas e catafóricas (quando um pronome ou termo faz referência a algo já mencionado ou que será mencionado no texto), o que é fundamental para manter a coesão e entender como as ideias se relacionam.

Assim, o domínio do vocabulário e da estrutura gramatical da língua inglesa é o alicerce para uma leitura eficiente, permitindo que o leitor vá além da decodificação de palavras para compreender o significado completo do texto.

RELAÇÕES INTRATEXTUAIS: COESÃO E COERÊNCIA NO TEXTO

As relações intratextuais referem-se à maneira como as ideias e informações estão conectadas dentro do próprio texto. Isso envolve mecanismos de coesão e coerência, que garantem a fluidez da leitura e a clareza das ideias.

A coesão textual é construída por meio de elementos linguísticos que criam ligações entre frases, parágrafos e seções do texto. Os principais recursos de coesão incluem:

- **Conjunctions and linking words (conjunções e palavras de ligação):** termos como “however,” “therefore,” “although,” “in addition” ajudam a estabelecer relações de causa e efeito, contraste, adição, etc.
- **Reference words (pronomes e expressões referenciais):** pronomes como “he,” “she,” “it,” “this,” “that” mantêm a continuidade do texto, referindo-se a elementos mencionados anteriormente.

- **Substitution and ellipsis (substituição e elipse):** permitem evitar repetições desnecessárias, substituindo termos ou omitindo partes do texto que são facilmente inferíveis.
- **Lexical cohesion (coesão lexical):** uso de sinônimos, antônimos e termos relacionados semanticamente para reforçar o tema e criar unidade no texto.

Por exemplo, em um texto sobre o meio ambiente, termos como “pollution,” “contamination,” “environmental damage,” e “ecosystem degradation” criam coesão lexical ao abordar o mesmo campo semântico.

A coerência textual, por sua vez, está relacionada ao sentido global do texto. Um texto coerente apresenta ideias organizadas de forma lógica, com progressão temática clara e relações de causa, consequência e temporalidade bem definidas. A coerência depende não apenas da estrutura do texto, mas também do conhecimento prévio do leitor, que deve ser capaz de relacionar as informações apresentadas com seus próprios conhecimentos e experiências.

Por exemplo, ao ler um texto que começa com “Global warming has severe impacts on biodiversity” e continua explicando como o aumento da temperatura afeta espécies animais e vegetais, o leitor espera que o texto mantenha essa linha de raciocínio, apresentando exemplos, causas e possíveis soluções para o problema. Se o texto mudar abruptamente para um tema sem relação, a coerência será comprometida.

Entender as relações intratextuais é fundamental para interpretar textos em inglês de forma eficaz, pois permite identificar como as informações estão organizadas e como cada parte contribui para o todo.

INTERTEXTUALIDADE NO PROCESSO DE LEITURA

A intertextualidade refere-se à relação entre diferentes textos. Trata-se da capacidade de reconhecer como um texto faz referência a outros textos, obras, eventos históricos, contextos culturais ou até mesmo a discursos sociais amplos. Esse fenômeno é comum em textos literários, jornalísticos, publicitários e acadêmicos, e sua identificação enriquece a interpretação do texto.

Existem diferentes formas de intertextualidade:

- **Citação direta ou indireta (quotation or paraphrase):** ocorre quando um texto menciona explicitamente outro, usando aspas ou reformulando uma ideia já conhecida.
- **Alusão (allusion):** uma referência sutil a outro texto, evento ou figura histórica, que o leitor deve reconhecer para compreender completamente o significado. Por exemplo, a expressão “to be or not to be” remete imediatamente à obra de Shakespeare, mesmo fora do contexto da peça.
- **Paródia e pastiche:** quando um texto imita ou faz uma releitura de outro, seja para homenageá-lo, seja para criticar ou modificar seu sentido original.
- **Interdiscursividade:** quando um texto incorpora elementos de diferentes gêneros discursivos, como um artigo acadêmico que inclui trechos de entrevistas, notícias e gráficos.

A intertextualidade é uma estratégia poderosa para enriquecer o significado de um texto. Por exemplo, um anúncio publicitário pode usar uma referência bíblica ou literária para criar um impacto emocional no público, enquanto um artigo de opinião pode citar estudos acadêmicos para reforçar sua argumentação.

Para identificar relações intertextuais em textos em inglês, o leitor precisa estar atento a pistas linguísticas, como aspas, expressões idiomáticas conhecidas, nomes próprios e eventos históricos mencionados. Além disso, o background knowledge (conhecimento prévio) é fundamental para fazer essas conexões de forma eficiente.

O reconhecimento da intertextualidade amplia a compreensão do texto, pois permite ao leitor perceber camadas de significado que vão além da superfície, enriquecendo a interpretação e promovendo uma leitura mais crítica e reflexiva.

A compreensão e interpretação de textos em inglês envolvem uma combinação de habilidades linguísticas e cognitivas. O domínio do vocabulário e da estrutura da língua fornece a base para decodificar o texto, enquanto a identificação das relações intratextuais e intertextuais permite uma compreensão mais profunda e crítica do conteúdo.

Desenvolver essas competências é essencial para leitores que desejam não apenas entender textos em inglês, mas também analisá-los de forma reflexiva, reconhecendo as conexões entre diferentes ideias, contextos e discursos. Esse processo contribui para o aprimoramento da proficiência linguística e para a formação de leitores mais autônomos e críticos em qualquer área do conhecimento.

ITENS GRAMATICAIS RELEVANTES PARA A COMPREENSÃO DOS CONTEÚDOS SEMÂNTICOS

Dentre os muitos tópicos gramaticais da língua inglesa, alguns se fazem primordiais para a compreensão textual e a contextualização da comunicação no idioma. Os tempos verbais são as principais gramáticas a serem estudadas para uma melhor compreensão do idioma por completo. Ao realizar a interpretação de um texto, deve-se levar o tempo verbal em consideração para que se possa contextualizar o momento ao qual a fala se refere. Confira a seguir.

Simple present

O *simple present* ou o presente simples é marcado por dois verbos auxiliares específicos DO e DOES. A conjugação verbal no tempo presente da língua inglesa é simples e se divide entre grupos de sujeitos. No infinitivo, ou seja, quando terminados em “ar”, “er”, “ir” no português, o verbo leva “to” em inglês, veja a seguir.

- Comer – to *eat*
- Beber – to *drink*
- Andar – to *walk*

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CADEIA DE SUPRIMENTOS E ENGENHARIA ECONÔMICA: GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS; GESTÃO DE ESTOQUES; PROJETO E ANÁLISE DE SISTEMAS LOGÍSTICOS; LOGÍSTICA EMPRESARIAL; TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO FÍSICA; GESTÃO ECONÔMICA; ANÁLISE DE INVESTIMENTOS; ANÁLISE DE RISCO EM INVESTIMENTOS; CONTABILIDADE DE CUSTOS; GESTÃO DE CUSTOS; CONTABILIDADE GERENCIAL

A cadeia de suprimentos, ou supply chain, compreende o conjunto de organizações, processos, recursos e fluxos envolvidos desde a obtenção das matérias-primas até a entrega do produto ou serviço ao cliente final. Ela inclui fornecedores, fabricantes, operadores logísticos, distribuidores, varejistas e consumidores.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos — Supply Chain Management ou SCM — procura coordenar esses agentes de forma integrada. Seu objetivo não é otimizar isoladamente cada empresa, mas melhorar o desempenho global da cadeia em custo, disponibilidade, prazo, qualidade e flexibilidade.

► Fluxos fundamentais

Materiais, informações e recursos financeiros

Uma cadeia eficiente depende da coordenação de diferentes fluxos. Materiais e produtos percorrem predominantemente o sentido dos fornecedores para os clientes. Informações circulam nos dois sentidos, incluindo pedidos, previsões, níveis de estoque e capacidade. Recursos financeiros normalmente fluem no sentido contrário ao produto, por meio dos pagamentos.

Há também fluxos reversos decorrentes de devoluções, embalagens retornáveis, reciclagem, manutenção, reaproveitamento e descarte.

► Eficiência e responsividade

Trade-off estratégico

Cadeias eficientes procuram operar com baixos custos, elevada utilização dos recursos e estoques reduzidos. Cadeias responsivas privilegiam rapidez, flexibilidade e capacidade de reagir a oscilações da demanda.

Produtos previsíveis e padronizados tendem a favorecer estruturas enxutas. Produtos com ciclos curtos, elevada incerteza ou grande variedade exigem maior responsividade. Estratégias híbridas combinam eficiência em partes previsíveis do fluxo e flexibilidade nas etapas próximas ao mercado.

► Gestão de fornecedores

Seleção e relacionamento

A escolha de fornecedores não deve considerar apenas preço. Qualidade, prazo, capacidade produtiva, estabilidade financeira, flexibilidade, localização e risco também são relevantes.

Single sourcing concentra determinada aquisição em um único fornecedor, podendo favorecer integração e escala, mas aumenta dependência. Multiple sourcing distribui o fornecimento entre diferentes fontes, reduzindo concentração de risco, embora possa diminuir ganhos de volume e integração.

A decisão make or buy avalia se determinada atividade deve ser executada internamente ou adquirida de terceiros, considerando custos relevantes, capacidade, qualidade, tecnologia, riscos e competências estratégicas.

► Planejamento integrado

Previsão e S&OP

Previsões de demanda orientam compras, produção, estoques, capacidade e transporte. Erros de previsão propagados ao longo da cadeia podem gerar excesso ou falta de recursos.

O Sales and Operations Planning — S&OP — procura conciliar demanda prevista, capacidade operacional, estoques e objetivos financeiros em um plano integrado.

Efeito chicote

O efeito chicote ocorre quando pequenas variações na demanda do consumidor provocam oscilações progressivamente maiores nos pedidos realizados pelos elos anteriores da cadeia.

Entre suas causas estão previsões independentes, pedidos em grandes lotes, promoções, atrasos de informação e reações exageradas à falta de produtos.

Medidas úteis para sua redução incluem:

- Compartilhamento de informações de demanda e estoque.
- Redução dos lotes de reposição.
- Diminuição do lead time.
- Maior estabilidade das políticas comerciais.
- Planejamento colaborativo entre fornecedores e clientes.

► Indicadores de desempenho

Medição da cadeia

O lead time mede o tempo necessário entre o início e a conclusão de determinado fluxo. Fill rate expressa a parcela da demanda atendida diretamente pelo estoque disponível. OTIF avalia entregas realizadas completas e dentro do prazo acordado.

Giro de estoque relaciona consumo ou vendas ao estoque médio, enquanto custo logístico permite acompanhar os recursos consumidos para movimentar, armazenar e distribuir produtos.

► **Risco, resiliência e sustentabilidade**

Resiliência é a capacidade de antecipar, absorver e recuperar-se de interrupções. Diversificação de fornecedores, estoques estratégicos, rotas alternativas e visibilidade operacional podem reduzir vulnerabilidades.

Sustentabilidade amplia a análise para consumo energético, emissões, desperdícios, retorno de materiais e logística reversa, incorporando aspectos ambientais e econômicos às decisões da cadeia.

GESTÃO DE ESTOQUES E PLANEJAMENTO DOS NÍVEIS DE MATERIAIS

► **Funções dos estoques**

Proteção e continuidade operacional

Estoques desacoplam etapas da cadeia e protegem a operação contra diferenças de ritmo entre fornecimento, produção e demanda. Podem reduzir risco de falta, permitir economia de escala e absorver incertezas, mas representam capital imobilizado e geram custos de manutenção.

Entre seus principais componentes encontram-se matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados, materiais de manutenção, estoque de segurança e estoque em trânsito.

► **Custos associados aos estoques**

Trade-off econômico

A política ótima de estoques procura equilibrar diferentes categorias de custos. Pedidos muito frequentes reduzem estoques médios, mas aumentam custos de reposição. Pedidos grandes reduzem frequência de compras, porém elevam armazenagem e capital empatado.

Os principais custos relevantes são:

- Custo de aquisição dos itens.
- Custo de emissão ou preparação de pedidos.
- Custo de manutenção do estoque.
- Custo de falta ou ruptura.
- Custos de deterioração, obsolescência e perdas.

► **Lote Econômico de Compra**

Equilíbrio entre pedido e armazenagem

O Lote Econômico de Compra — LEC ou EOQ — determina a quantidade que minimiza a soma dos custos de pedido e manutenção, sob hipóteses simplificadoras.

Sua expressão clássica é:

$$LEC = \sqrt{2DS/H}$$

D representa a demanda anual, S o custo por pedido e H o custo anual de manutenção de uma unidade.

Se a demanda anual for 10.000 unidades, o custo por pedido R\$ 50 e o custo de manutenção R\$ 2 por unidade ao ano:

$$LEC = \sqrt{2 \times 10.000 \times 50 \div 2}$$

$$LEC \approx 707 \text{ unidades.}$$

O modelo básico pressupõe demanda relativamente conhecida, reposição regular e ausência de descontos quantitativos relevantes.

► **Ponto de pedido**

Momento da reposição

O ponto de pedido indica quando iniciar uma nova reposição. Em situação determinística:

Ponto de pedido = demanda durante o lead time + estoque de segurança.

Se a demanda diária for 100 unidades, o lead time 5 dias e o estoque de segurança 200 unidades:

$$\text{Ponto de pedido} = 100 \times 5 + 200 = 700 \text{ unidades.}$$

Quando o estoque atingir esse nível, deve-se emitir o pedido de reposição.

► **Estoque de segurança**

Proteção contra incerteza

O estoque de segurança protege contra variações da demanda e do prazo de reposição. Quanto maior o nível de serviço desejado e a incerteza, maior tende a ser o estoque necessário.

Nível de serviço elevado reduz a probabilidade de ruptura, mas aumenta capital imobilizado. A decisão deve considerar o impacto econômico da falta e o custo de manter unidades adicionais.

► **Classificação ABC**

Prioridade de controle

A curva ABC classifica itens de acordo com sua importância econômica, normalmente pelo valor anual de consumo, calculado pela quantidade consumida multiplicada pelo valor unitário.

Itens A representam pequena parcela do número de itens, mas parcela elevada do valor total. Exigem controle rigoroso. Itens B recebem atenção intermediária. Itens C possuem menor impacto financeiro individual e admitem controles mais simples.

► **Sistemas de reposição**

Revisão contínua e periódica

Na revisão contínua, o estoque é acompanhado permanentemente e uma reposição é disparada ao atingir o ponto de pedido. Na revisão periódica, o nível é verificado em intervalos determinados e a quantidade comprada depende da posição encontrada.

► **Estoques na produção**

MRP, JIT e Kanban

O MRP calcula necessidades de materiais a partir do plano mestre de produção, estrutura dos produtos, estoques disponíveis e prazos de reposição. É especialmente adequado a itens de demanda dependente.

O Just in Time procura reduzir estoques e produzir conforme a necessidade real. O Kanban funciona como mecanismo visual ou eletrônico de autorização e controle do fluxo puxado.