

# REVOLUÇÃO 4.0

## CONECTIVIDADE & MOBILIDADE TRANSFORMANDO OS MODELOS E PROCESSOS DA LOGÍSTICA E DO TRC

POR JOSÉ GERALDO VANTINE

### 1. INVENÇÕES – INOVAÇÕES – REVOLUÇÕES

Precisamos sempre ter em mente que a inteligência (exclusiva do ser humano) é um processo de evolução contínua, e geometricamente exponencial. Uma viagem ao passado mostra que a curiosidade virou ciência lá pelo século XII, milhares de anos depois que o Homo erectus dominou o fogo e mudou seus hábitos alimentares. Talvez esta tenha sido a primeira “tecnologia disruptiva” da humanidade – estima-se há 400 mil anos. E de verdade, a primeira invenção que separou o “homem do macaco” (afirmação livre minha) foi a ... “roda”, estima-se há 6 mil anos. Esta permitiu acelerar a ex-

pansão territorial dando início aos povos que mais tarde tornariam os países.

Pronto! Vamos lá! Quantas invenções tiveram, e que de fato mudaram o rumo da humanidade? Muito mais de que a tal 1.0 (do vapor) dada como partida para chegar à revolução 4.0.

Aqui reside minha primeira reflexão: O que, de fato, é mais importante? As invenções ou suas consequências? Caso do vapor que mudou a forma de produzir e de transportar. Ou a energia elétrica (dada como 2.0), que mudou o hábito da alimentação com a inovação das geladeiras elétricas. Ou o ancestral telégrafo sem fio que revolucionou a comunicação. E por aí vai.

Assim, toda revolução da humanidade é resultado das inovações produzidas pelas invenções. Ponto!





## 2. FUNDAMENTOS VERSUS INTERPRETAÇÕES

Historicamente, a ciência é oriunda das pesquisas acadêmicas. E isso ocorre desde a Idade Média na Europa, lembrando que os habitantes das Américas eram indígenas e a distancia dos territórios asiáticos não permitia troca com as ciências milenares dos chineses e japoneses. Claro, com a evolução industrial, “Pesquisa e Desenvolvimento” também passaram a ser missão das diferentes indústrias que, no século XX, de verdade colocaram a humanidade na plenitude do prazer: comer alimentos novos, viajar mais rápido e com conforto dos aviões; da saúde: amenizar seus males com medicamentos modernos; e do convívio social até chegar à aldeia global padronizada com “usos e costumes” disseminados pela televisão a cabo graças ao genial (percebem que de tempos em tempos surge um gênio que muda o mundo?) Steve Jobs, que teve a ousadia de cruzar a tecnologia do celular com a tecnologia da internet, e nasceu o filho “Smartphone = iPhone”. A última inovação de verdade.

Ocorre que no paralelo das ciências acadêmicas, também surgiram inovações, especialmente na “Gestão e Administração”. Aqui surgiu de fato a “Logística Empresarial”, em 1986. Não é tão nova como muitos pregam, e nem tão simples como muitos falam.

**Fundamento da Logística:** *“Logística é o processo de planejamento, operação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias primas, material em processo e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem aos pontos de consumo para atender os requerimentos dos clientes” (Lambert, Stock, Vantine).*

É importante entender esse fundamento para poder falar em Logística 4.0, e saber diferenciar o que é tecnologia primária da aplicada.

- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
- BIG DATA / ANALYTHICS
- MANUFATURA 3D
- CLOUD COMPUTING
- ROBÓTICA
- IoT

Somente na virada da década de 1990 do século XX é que foi introduzido no meio empresarial, e também nascido no ambiente acadêmico, o modelo de “Supply Chain Management”, que muitos teimam em reduzir ao substantivo “a supply chain”, confundindo a cadeia logística com a cadeia de suprimentos. Por favor: “a supply chain” um equívoco total.

**Fundamentos do SCM:** *“Supply Chain Management (SCM) engloba o planejamento e gerenciamento de todas as atividades envolvidas em Suprimentos, Compras, Produção e Logística. Também inclui a integração colaborativa com todos os parceiros comerciais dos canais incluindo fornecedores, intermediários, operadores logísticos e clientes. SCM é uma função de integração dos processos de negócios dentro de uma organização que também inclui as atividades de Marketing, Vendas, Finanças e Tecnologia de Informação” (www.cscmp.org).*

### 3. INOVAÇÕES 4.0 E SEUS IMPACTOS EM LOGÍSTICA & SCM

Quando em 2011 o governo alemão quis tratar as mudanças tecnológicas resultantes da revolução digital causando alto grau disruptivo, chamado de Indústria

4.0, teve como mensagem o anúncio de que a humanidade estava saindo da era da automação para a era integração, através da conectividade e da mobilidade. E, em minha opinião, as principais consequências das invenções, e que irão trazer cada vez mais aplicações concretas (cuidado com o efeito manada de milhões de startups criando soluções para problemas que não existem) em todas as áreas de negócios (gestão), desenvolvimentos de produtos (vejam a nova aeronave da Embraer 195 E2), medicina diagnóstica. Enfim, em todas as áreas e atividades relacionadas à humanidade. Como já é notório, pelo menos até esse momento, a velocidade de evolução na tecnologia digital é muito maior do que foi a da automação industrial, bancária e comercial.

No “Smart World” a evolução é “vapt-vupt”. Ainda nesse contexto é preciso ficar atento que do “efeito manada” surgem milhares de “remédios milagrosos”, com o que posso chamar de “efeito abutre” (aquele que oferece soluções copiadas com preços aviltados para vender aos incautos).

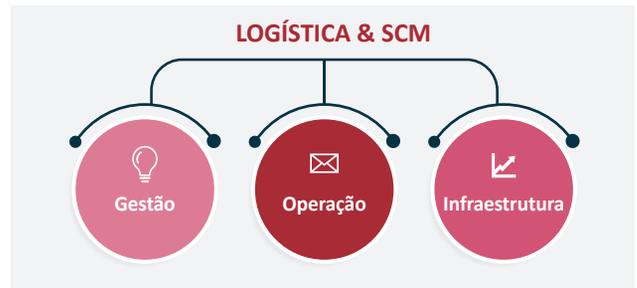
Dentre tantas tecnologias de base digital, as que entendendo possuir alto potencial de aplicabilidade na Logística e SCM são:



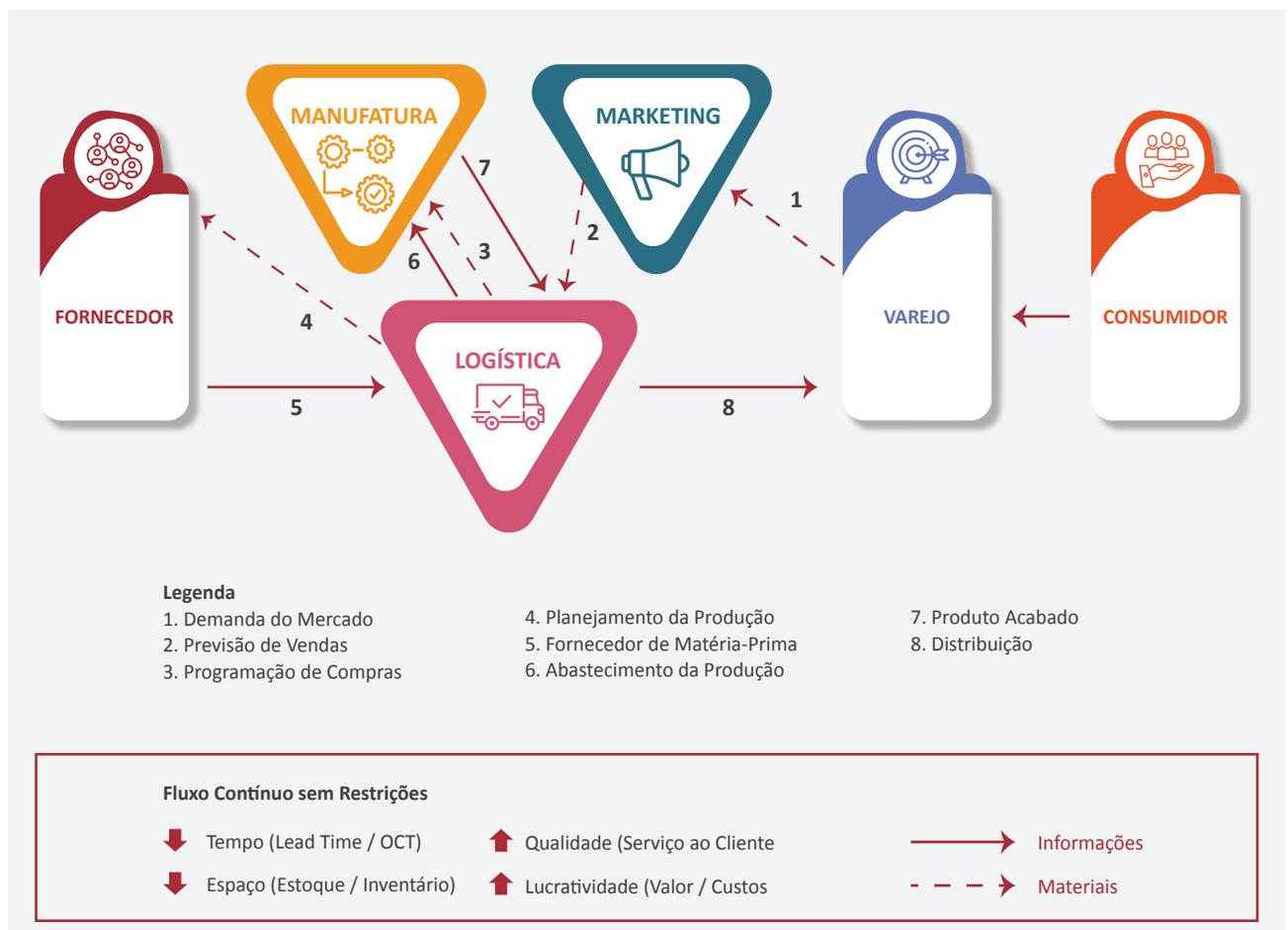
Deixo de mencionar os drones e os veículos autônomos para aplicação em operações logísticas porque são tecnologias ainda embrionárias e que requerem muitas alterações nas legislações de tráfego e trânsito. E tudo que se fala até o momento é fruto de experimentação ou de jogadas de marketing. Superadas as restrições operacionais e legais, certamente irão ocupar espaços nas soluções competitivas. Tecnologia e inteligência para isso, já é domínio, por exemplo, da indústria aeronáutica, com o veículo aéreo não tripulado, e espacial, com voos solitários de astronaves depois de bilhões de quilômetros e dezenas de anos, conseguem pousar num asteroide de tamanho de um campo de futebol.

### 3.1. Impactos e Aplicabilidades

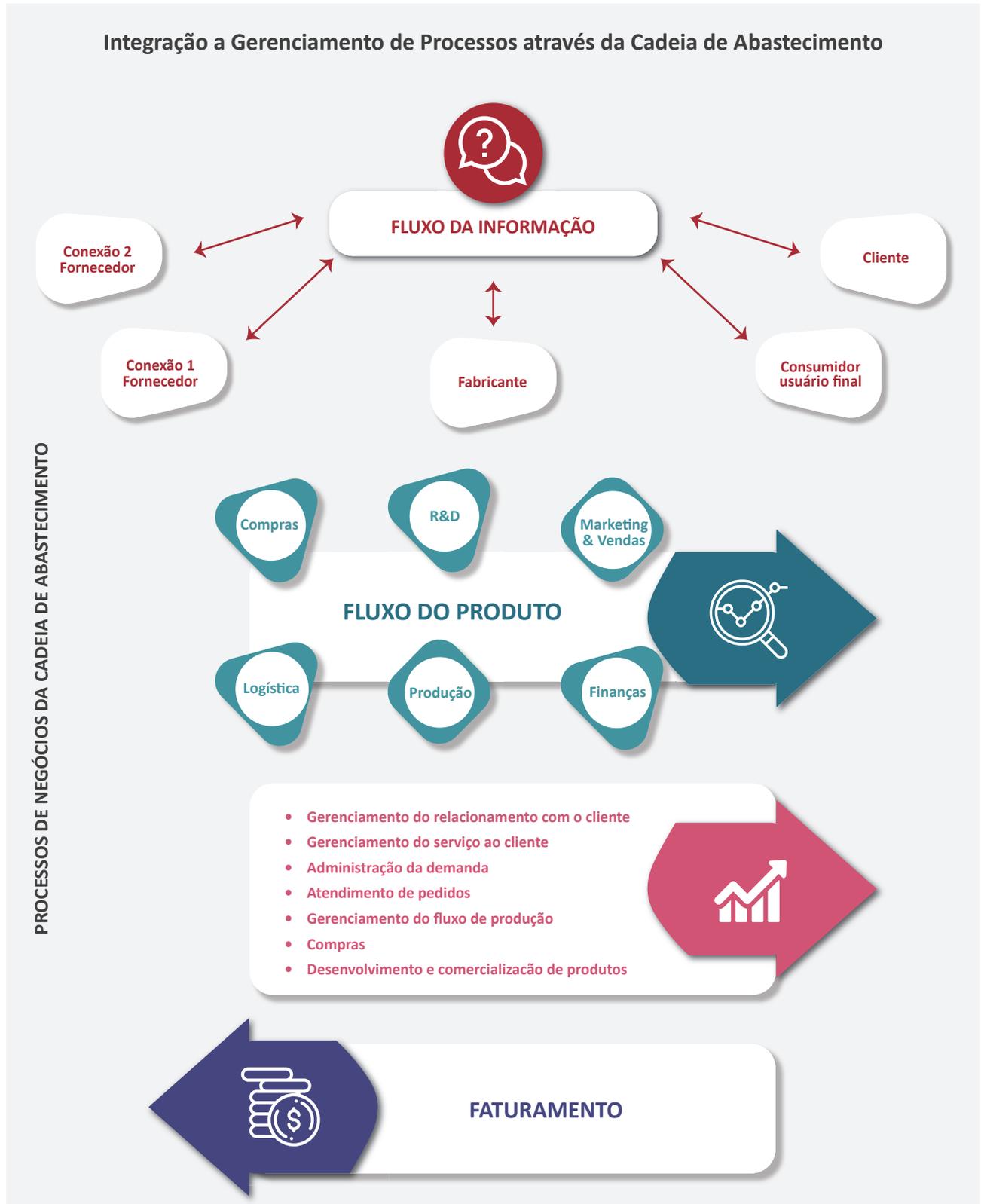
Certamente as novas soluções estão focadas na mobilidade, conectividade e confiabilidade das informações em tempo real, em cada uma dos três ecossistemas da Logística e SCM:



#### A. Diagrama: logística integrada



**B. Diagrama: Supply Chain Management**





### 3.2. Então, o que muda?

Parafraçando a ideia original de *Indústria 4.0*, a *Logística 4.0* é a referência da aplicação de todas as inovações da tecnologia digital nos processos de gestão e operação: *make it fast and cheap*.

Quando se observa a absoluta predominância e proliferação dos aplicativos, estamos pressupondo *mobilida-*

*de*, estamos falando do instrumento *smartphone* e seus parentes próximos. E por consequência apostando as fichas na internet, o que potencializa o “IoT”.

Aqui ressalto que as soluções com base na Internet não se aplicam para todas as atividades. Em resumo:





## 4. O MERCADO FALA E O USUÁRIO SE TRANSFORMA

É do conhecimento de todos que a Logística saiu da zona de apoio para a de protagonista na gestão empresarial de qualquer natureza em todas as cadeias produtivas. E até extrapolou (erradamente) sua missão quando foi colocada na infraestrutura e em tantas outras áreas das quais não tem nenhuma afinidade. Criou-se a inadequada e incorreta expressão “Logística de”.

### 4.1. Armazenagem

Tratam-se dos tradicionais WMS, plataforma com dezenas de algoritmos que permitem a extração de dados de forma como cada empresa necessita. Perigo: criar excesso de indicadores. Oportunidade: criar o I-WMS com a consolidação de informações a serem usadas de forma integrada para todas as atividades de SCM.

### 4.2. Transporte

De origem temos a solução TMS e roteirizadores trabalhando de forma independente. O GPS e Smartphone mudam tudo:

- Tracking & Tracing em tempo real;
- Monitoramento completo do veículo, do motorista e da carga;
- Roteirização dinâmica em função do tráfego (modelo WAZECARGO);
- Planejamento e controle de entrega com hora marcada;
- Composição de entrega em tempo real e integrada aos processos de Gestão de Estoques, Pedidos e Contas a Receber;
- Integração do *picking* (formação de pedido) por rota de entrega, doca de carregamento e roteiro do veículo, diretamente no mobile do motorista;
- Parametrização de todas as variáveis envolvidas no transporte;
- Monitoramento e parametrização do veículo em tempo real interagindo a sistemas de Gestão de Frotas.

É importante registrar que na Logística 4.0, tudo acontece em tempo real e integrando todos os processos que se deseja (no caso do varejo, até mesmo stock out no PDV), com visual claro e objetivo nos diferentes “Dashboards”.

### 4.3. Drone

Por mais que se fale e se escreva sobre a utilização dos drones para a execução de entregas ou mesmo elaboração de inventário, é ainda uma solução incipiente que até pode resultar em solução viável. No entanto:

- a. É muito difícil a regulamentação e legislação para uso urbano. Pode ser viável para áreas restritas, mas não vemos a viabilidade financeira. Quando se fala em teste piloto, tudo bem; mas a entrega massiva extrapola a capacidade operacional.
- b. Algumas aplicações já estão viabilizadas como, por exemplo: cálculo de estoque de “montes” de sucata e minério; controle de movimentação em pátios de contêineres; controle de estoque de pátios de manutenção, etc.

### 4.4. Drop Box

Não chega a ser novidade, pois é muito usado em várias operações. Pode ser instalado com módulo de inteligência, por exemplo, com GPS programável acoplado. O usuário informa os dados da sua mercadoria a ser coletada ou retirada e via internet a informação é enviada para a transportadora e alimenta o roteirizador dinâmico. Mas tem muitas questões que ainda não tem solução, e as principais são segurança e o custo. Tem boa possibilidade para aplicação em polígonos geográficos determinados.

### 4.5. Veículos autônomos

Como “veículo” é um termo genérico e abrangente que denomina qualquer meio de transporte, motorizado ou não, e como a expressão “veículos autônomos” atingiu o ápice midiático, vou analisar apenas caminhões e equipamentos de movimentação de matérias.

Quero ainda ressaltar que *não existe* veículo totalmente autônomo, nem mesmo os artefatos espaciais da NASA, que não prescindem de comandos dos cientistas:

- **Caminhão autônomo:** É natural que os fabricantes dos veículos e os grandes usuários, não por acaso americanos, se unam às tecnologias digitais para até o momento ser mais uma peça de ficção mercadológica. Claro que tecnologia pra isso já existe. Mas precisa? Como as leis de trânsito dos países vão ser modificadas? Quais os benefícios reais trarão esses veículos?
- **Veículos Industriais:** Já existem transelevadores automatizados, AGV (Automated Guided Vehicle) e mais recentemente os robôs programados. Já viralizaram na Internet os filmes de CDs da Amazon e do Alibaba. Não resta dúvida de que esse mercado esta em expansão e tem tudo para “emplacar” nos próximos anos. E como comentei anteriormente, já é até possível com IoT a compra via smartphone na loja virtual que sem intervenção envia pedido para o robô do CD que faz o picking, prepara o pedido e já conecta com o smartphone do motorista para fazer a entrega.

Mas há uma boa distancia entre a disponibilidade dessa tecnologia e a viabilidade técnica e financeira.



#### 4.6. APP's para link da carga com caminhoneiro

Embora o poder do marketing americano tenha transformado a marca “Uber”, que alias foi a maior sacada da “mobilidade digital”, a Logística já foi brindada com aplicativos de alto desempenho. Temos hoje muitas alternativas e creio que devo retirar essa solução da categoria “Inovação 4.0” porque com cinco anos já está “velha”. Já precisa se reinventar. E logo, criando plataformas corporativas. O que não é fácil técnica e legalmente (seguro, pagamento, lei trabalhista, painel de controle, integração com ferramentas de planejamento e roteirização, etc). Inovar sempre, mas dentro do contexto em que as soluções não sejam criadas apenas por especialistas em tecnologia e nada conhecem do processo. Ênfase especial para o abastecimento urbano, que erroneamente alguns chamam de Logística Urbana, com o surgimento de inúmeras plataformas para operação do last mile; aplicativos de entregas (“pacoteiros”) que se apresentam como soluções, mas não cumprem as operações heroicamente cumpridas pelas transportadoras para o massivo volume de cargas para abastecer os grandes conglomerados urbanos. O que nada tem a ver com mobilidade, dado que essa é atribuição de Plano Diretor municipal e Lei de Zoneamento, que lamentavelmente sempre deixam “caminhões de lado”. Fruto de estudos que realizei na década de 1990, nasceu o VUC, até agora, a salvação do Abastecimento Urbano.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa análise autoral pretende oferecer questões para análise e debate de cenários, e procurei não opinar “nem a favor, nem contra” até porque sou adepto fervoroso da inovação e da evolução, mas, como “vício” da profissão de consultor por 36 anos, tenho a cautela da ponderação entre o “fato e a hipótese”, entre a “ideia e a viabilidade”.

#### CONCLUSÃO

**O Mundo Novo é digital, desconhecido, estimulante e preocupante!! “Peter Diamandis, cofundador da Singularity University” aparece criando o “Otimismo Exponencial”. Aí é que mora o Perigo! Ou a Oportunidade!**

JGVANTINE. SETEMBRO/2019.

JOSÉ GERALDO  
VANTINE

Fundador  
da Vantine  
Consulting

