

7/6/2018

## Setor portuário Sistemas ciber-físicos e os portos

Os sistemas ciber-físicos são hoje uma realidade presente no nosso mundo envolvente, em alguns casos junto ao nosso corpo e noutros a alguns quilómetros de altitude ou num qualquer oceano.



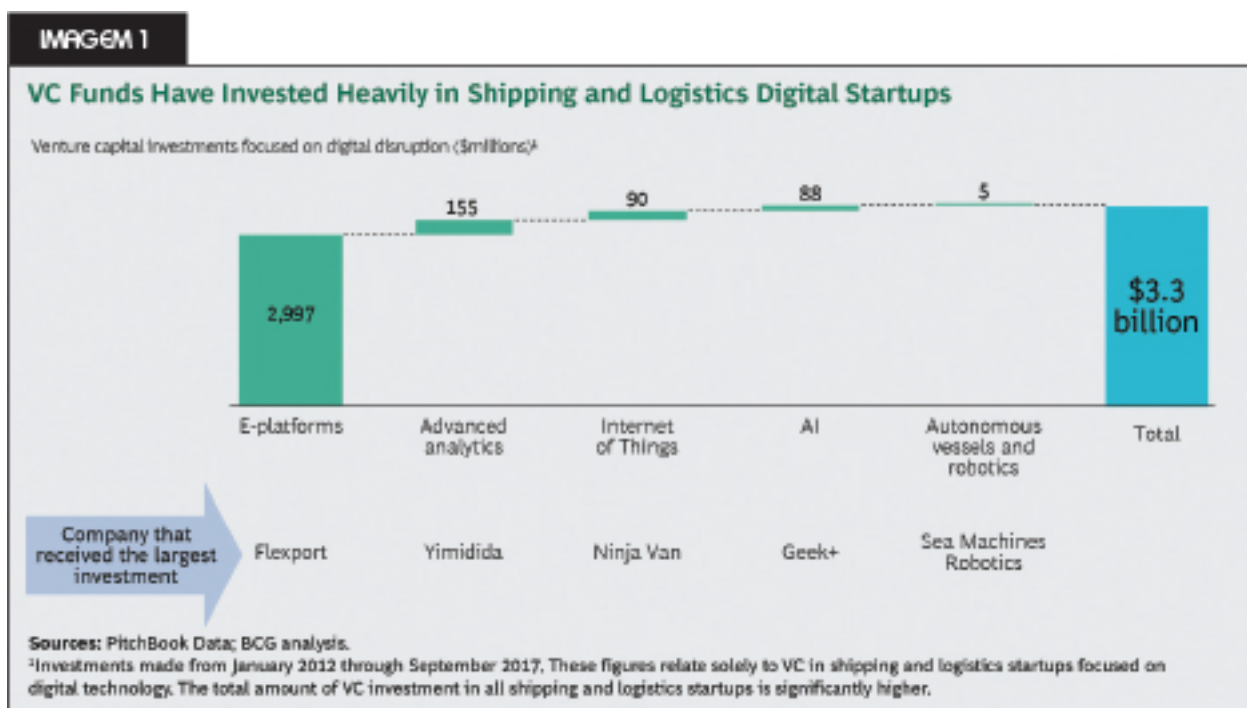
Esta evolução remonta à primeira Revolução Industrial, que nos trouxe a mecanização, também classificada como revolução do vapor; na segunda fase veio a energia elétrica e a produção em massa; e na terceira revolução chegaram os computadores (bem maiores do que são hoje em dia) e a automação. Num passado recente, chegou a apelidada de quarta revolução industrial, que nos capturou com os sistemas ciber-físicos, conjugada com um enorme salto tecnológico, bem como a ligação desses sistemas em rede num modelo integrado.

Hoje em dia a Indústria 4.0 caracteriza-se por sistemas de localização, robots autónomos, sensores inteligentes, dispositivos móveis, integração de vários sistemas, grande volume de dados e uma enorme necessidade de segurança das comunicações. A realidade aumentada e a impressão 3D vão trazer novas formas de vivermos a tecnologia e o modo como as coisas se fazem.

De entre várias definições, podemos dizer que os sistemas ciber-físicos são a evolução dos atuais sistemas de informação que permitem uma maior interconexão, colaboração, independência e adaptabilidade de todo o tipo de objetos, processos ou serviços. São vários

os desafios quando lidamos com estes sistemas. Desde a heterogeneidade dos dados, para dar suporte a um grande número de aplicativos e dispositivos diferentes, à sua confiabilidade depois de analisados, passando ainda pela gestão dos mesmos, pois é necessário armazenar e analisar grandes volumes de dados provenientes de diferentes formatos. A privacidade da informação guardada, bem como a segurança das comunicações entre dispositivos (através de redes sem fios muitas vezes) são outro dos grandes desafios. A par das comunicações em tempo real onde é necessário analisar grandes quantidades de dados derivados de sensores e tomar decisões sem parar o processo de aquisição dos dados, requerendo assim uma grande largura de banda e capacidade de processamento.

Embora se tenha assistido a um crescimento enorme destes sistemas a nível industrial, no mundo do shipping e da logística, de acordo com o Boston Consulting Group (Imagem 1), foi no desenvolvimento de plataformas eletrónicas que foi investido grande parte do capital de risco nos últimos cinco anos. Tal facto não será de estranhar ao termos assistido nos últimos anos à digitalização dos processos empresariais, começando agora essa fase a dar lugar à inovação e desenvolvimento de novas soluções ao nível do transporte e acompanhamento das cargas.

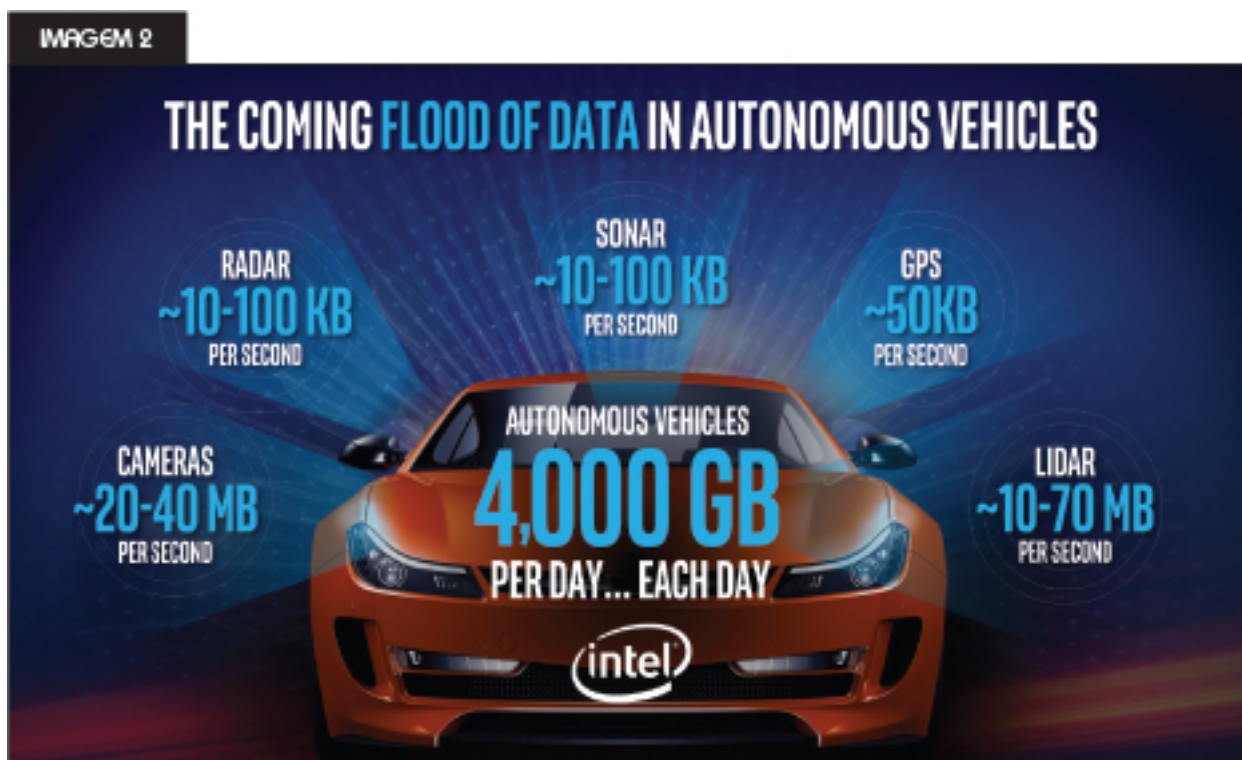


## Big Data

O crescimento dos sistemas ciber-físicos vai também gerar algumas adaptações ao nível das infraestruturas de dados, pois as soluções existentes hoje em dia não estão preparadas para acomodar as necessidades destes equipamentos.

Existe assim a necessidade de criar uma camada adicional (*fog ou edge*) para análise de

dados junto aos sensores de modo a não inundar a cloud com informação e dados em grande número. A cloud é deste modo usada para análises e armazenamento de dados a longo prazo. Os nós da camada fog têm capacidade de computação, armazenamento e conectividade – podemos pensar num navio como sendo um nó dessa camada, capaz de tomar decisões e analisar informação, mas fazendo o upload apenas da informação relevante à sua gestão para a cloud do armador. A estrutura das clouds não está preparada para este volume de dados, nem para a velocidade a que os mesmos são produzidos. Podemos pensar nos automóveis autónomos e na quantidade de dados que geram, podendo chegar aos 4.000 Gigabytes diários (Imagem 2). De acordo com a Intel, os sistemas de deteção de colisão (LIDAR) – já a ser testado também por alguns armadores nos seus navios – podem gerar até cerca de 70 MB de informação por segundo, e as câmaras de vídeo cerca de 40 MB em cada segundo. Segundo a Financial Stability Board num estudo apresentado em novembro de 2017, nos últimos sete anos assistimos a um crescimento exponencial no volume de dados armazenados – dos dois para os 27 zettabytes (1 zettabyte = 1 bilião terabytes) – enquanto que o preço de armazenamento de 1 terabyte desceu cerca de dez vezes no mesmo período.



Esta conjugação permite hoje em dia guardar todos os dados que nos rodeiam, sejam eles gerados por nós, pelos equipamentos que temos, ou com que trabalhamos. Esses dados são hoje guardados sem sequer sabermos onde muitas vezes. Ao nível das empresas é realmente importante transformar esses dados em informação com valor para o negócio e para o apoio à tomada de decisão, correndo o risco de serem apenas dados amontoados se não forem olhados e organizados com sentido.

Kevin Kelly recordava numa conferência TED em junho de 2016, que tudo aquilo que o homem eletrificou, iria agora dotar de inteligência. Tem-se verificado um crescimento exponencial dos equipamentos ligados à internet. Segundo a Gartner, de 2016 para 2017 houve um crescimento de 31%, estimando que em 2020 sejam cerca de 21 biliões os equipamentos ligados à internet.

Os Humanos são muito bons a desempenhar tarefas naturalmente ineficientes como a ciência, a inovação e as relações humanas por exemplo, sendo no futuro deixado para as máquinas as tarefas que poderem ser especificadas em termos de eficiência e produtividade.

### **Portos**

Nos portos, o cliente final está atualmente fora do ciclo da carga sem saber onde esta se encontra num determinado momento, ou se embarcou ou não num determinado navio. A localização e o estado das cargas refrigeradas é uma incerteza desde o momento em que são carregadas até que são recebidas. Os sistemas ciber-físicos podem colmatar essa falha, dando a localização e condição da carga aos clientes durante todo o seu processo de transporte.

Estes sistemas vão permitir que os portos passem de zonas escuras, sem inteligência e desconectadas, para zonas inteligentes, com visibilidade e conectadas pelo uso da tecnologia (via satélite, soluções móveis, bluetooth ou wi-fi) através de sensores e dispositivos conectados.

Ao nível dos navios podem ser controladas as rotas, a eficiência operacional, a monitorização dos equipamentos e a conexão com os sistemas portuários. Os maiores armadores disponibilizam já tecnologia nos seus navios e cargas que permitam a sua monitorização e localização em tempo real. No caso da carga contentorizada, através de alguns dispositivos é possível fazer o controlo de temperatura, da atmosfera, a pressão, derrame, choque ou roubo de algumas cargas. Nos terminais a revolução vai acontecer ao nível dos equipamentos portuários. A monitorização em tempo real permite detetar a subutilização de alguns equipamentos, a sua localização e a monitorização da sua condição de trabalho.

### **Automação**

Os terminais nacionais atingem hoje um pico de movimentação, mas mesmo assim é relativamente difícil o investimento em soluções de automação nos terminais existentes, quer pelo volume de movimentação de cada um, quer pelo investimento na adaptação das condições existentes atualmente. No entanto, algumas áreas serão objeto de adaptação nos

próximos anos, procurando atingir alguma independência humana.

A nível mundial, segundo a Drewry, são cerca de 14 os terminais totalmente automatizados, com uma distribuição geográfica diversificada. Apesar do número crescente e projetado de instalações deste género, estes terminais representam, em número, apenas 1% do total dos terminais existentes. Os que têm soluções mistas representam cerca de 2% do total. Existe assim ainda um longo caminho a percorrer.

São várias as zonas de automação nos terminais de contentores. A gestão do parque de contentores, as portarias, e os equipamentos de movimentação e elevação de cargas são aqueles que mais têm sido visados nesta revolução. Os pórticos de cais são um dos últimos equipamentos a ser automatizados, mas algumas soluções existentes atualmente permitem manobrar estes equipamentos num ambiente de escritório, com algumas vantagens na sua manobra, e em muitos casos com uma operação mais apoiada a nível visual, através do recurso aos sistemas ciber-físicos.

A virtualização dos cenários reais trouxe algumas vantagens e novas possibilidades na projeção e planeamento dos terminais. É possível fazer algumas previsões e ter em contas alguns efeitos sazonais, picos de operação, picos horários de trabalho, ocupação de cais e de equipamentos. Num ambiente de jogo é possível fazer alguns ajustes e correção de erros, aprender num contexto simulado, melhorar a produtividade e melhorar os recursos existentes. Se as operações nos terminais de contentores já são complexas por natureza, a automação trouxe ainda mais complexidade à operação.

### **Manutenção Preditiva**

Os sistemas ciber-físicos trouxeram também um novo mundo aos equipamentos industriais, que chegará também aos portos a curto prazo. A manutenção preditiva permite a verificação proativa de quando um equipamento necessita de ser intervencionado pelo seu estado ou pelo programa de manutenção definido, prevenindo falhas e custos por inatividade do equipamento.

IMAGEM 3



A manutenção preditiva permite minimizar as interrupções não programadas devido a falhas nos equipamentos, que levam ao aumento de custos e perdas de produtividade, e elimina também o trabalho desnecessário pela manutenção antecipada dos equipamentos, reduzindo custos e a inatividade dos mesmos. É possível prever e prevenir algumas falhas antes delas acontecerem e não reagir apenas quando existem avarias. Usar informação do estado dos equipamentos em tempo real pode reduzir o seu tempo de inatividade em cerca de 50%. A manutenção preditiva pode também reduzir os custos de manutenção de equipamentos entre os 10% e os 40%. A realidade aumentada vai também trazer algumas novidades na relação entre o Homem e as máquinas. A adição de informação digital ao mundo real, vai permitir acelerar e simplificar os processos de reparação e intervenção nos equipamentos. O uso de óculos que misturem a realidade virtual com aquilo que vemos vai permitir um grande aumento na performance, bem como o uso e interação de comandos de voz no processo de reparação, naquilo que é chamado de realidade misturada.

Já existem soluções deste género em alguns fabricantes, na reparação de equipamentos industriais, ou simplesmente em ações de manutenção e rotina.

### **Cibersegurança**

A cibersegurança é tema central e transversal nos sistemas ciber-físicos. Em muitos casos não se trata de entrar em toda a rede, mas sim em descobrir um ponto vulnerável, para depois lançar os ataques necessários para toda a rede. Foi o que aconteceu num casino recentemente, onde através de um termómetro de um dos aquários, foi possível entrar no

sistema e fazer o roubo de dados. Cada ponto de rede ou equipamento deve ter uma política rígida de segurança, de modo a proteger toda a rede.

No shipping existiram já alguns casos de falhas de segurança dos sistemas ciber-físicos. Para os armadores e também para os terminais, é hoje natural saber e planejar que mais cedo ou mais tarde serão atacados. O problema é o que deve ser feito nessa altura e como se podem proteger para que o ataque não provoque os danos pretendidos pelos atacantes.

Durante dois anos (2011-2013), hackers infiltraram-se nos servidores do Porto de Antuérpia, localizavam os contentores que tinham as suas cargas, retiravam-nos do porto e apagavam os registos. Acediam aos sistemas do terminal, criavam ordens de carregamento dos contentores nos seus camiões, sem conhecimento do terminal ou da linha de navegação. Em seguida apagavam todos os registos dessa operação nos sistemas.

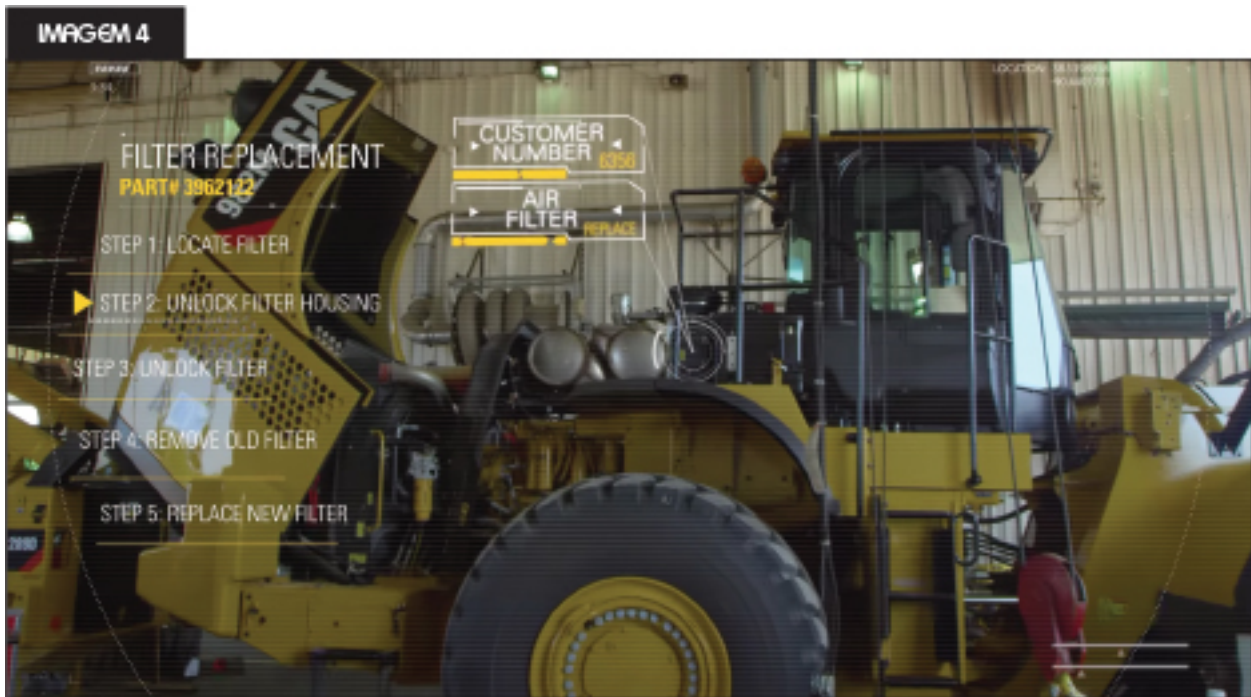
Mais recentemente em junho de 2017, a Maersk foi atingida pelo vírus “non-petya”, que bloqueou as operações dos seus terminais em Roterdão, Los Angeles, Mumbai, Auckland e muitos outros portos. Os equipamentos automáticos ficaram parados durante algumas semanas.

## **Conclusão**

Em resumo, a curto prazo são algumas as preocupações que os sistemas ciber-físicos devem enfrentar.

A partilha de informação pode trazer problemas com quem vê o quê, e de que modo podem os negócios ser partilhados por vários parceiros, mas o futuro vai trazer essa partilha de informação em toda a cadeia logística. É necessário dar visibilidade da mesma aos parceiros.

Existem atualmente no mercado muitas soluções ao nível dos equipamentos e de diferentes sistemas, mas não existem standards definidos ao nível dos fabricantes nem nos protocolos de comunicação com os sistemas operativos dos terminais para gestão dos sistemas ciber-físicos. É uma área que será crítica para a integração dos vários sistemas.



A qualidade dos dados será outro dos vetores importantes a curto prazo. Não basta guardar a informação, é preciso tratá-la e compreendê-la, de modo a que a possamos utilizar no processo de ajuda à tomada de decisão e nos processos de gestão.

Por último, e como tema central e que deve cobrir tudo e todos os sistemas e até os componentes mais simples, a cibersegurança. Os dispositivos e equipamentos ligados em rede precisam de ser seguros per si a intervenções exteriores, mas também na comunicação entre eles e aos sistemas a que estão ligados.

*por Pedro Galveia, Yilport Iberia*

**Por:**

**Fonte:**