



Sociedade Portuguesa de Inovação

INOVAÇÃO, DIGITALIZAÇÃO E INDÚSTRIA 4.0

Luís Mira Amaral

Engenheiro (IST) e Economista (MSc NOVASBE)
Administrador da Sociedade Portuguesa de Inovação – Consultoria
Empresarial e Fomento da Inovação S.A.

AERLIS, Oeiras - 16 de Fevereiro de 2017

CONTEÚDOS:

- I – Conhecimento e Inovação: Um motor para o crescimento das empresas
- II - Engineering the portuguese future
- III – O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0
- IV - A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes
- V – SPI - Missão e Posicionamento



I - Conhecimento e Inovação: Um motor para o crescimento das empresas



Conceitos e aspetos fundamentais

Investigação e Desenvolvimento (ID)

Trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para aumentar o campo dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e a utilização desses conhecimentos para criar novas aplicações.

(Manual de Frascati)



Tipologias mais próximas da realidade empresarial

Conceitos e aspetos fundamentais

Investigação e Desenvolvimento (ID)

Investigação básica

Novos conhecimentos, sem ter em vista qualquer aplicação ou utilização particular.



*Giant magnetoresistance
1988*

Investigação aplicada

Novos conhecimentos associados a um objetivo prático específico.



*Spin Valve / Magnetic
read heads - 1991*

Desenvolvimento

Produção de novos materiais, produtos ou dispositivos, novos processos, sistemas e serviços, ou a melhoria substancial dos existentes. Aproveita o conhecimento obtido através da investigação ou da experiência prática.



*Ultra-high density disk drives
(IPOD /MP3 Players)*

Só quando a **ID** é seguida de um **processo de inovação empresarial** é que se promove a competitividade das empresas, através da criação de vantagens competitivas e da criação de valor!

Conceitos e aspetos fundamentais

Inovação

- **Implementação** de uma nova ou significativamente melhorada solução para a empresa, novo produto, processo, método organizacional ou de marketing, com o objetivo de reforçar a sua posição competitiva, aumentar o desempenho, ou o conhecimento (NP 4456:2007).
- A inovação não se reduz à inovação tecnológica!

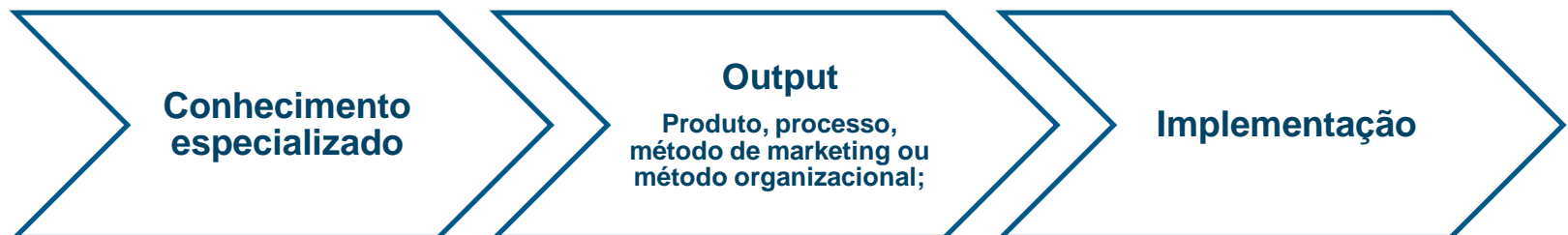


Conceitos e aspetos fundamentais

Atividades de inovação

- São todas as atividades de carácter científico, tecnológico, organizacional, financeiro e comercial que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações (NP 4456:2007).
 - As atividades de inovação podem ser inovadoras em si ou, não sendo novas, serem necessárias para a implementação de inovações.
 - As atividades de inovação podem incluir Investigação e Desenvolvimento que não esteja diretamente relacionado com o desenvolvimento de uma inovação específica.

Simplificando, a Inovação exige:



Conceitos e aspetos fundamentais

Inovação | Âmbito e profundidade

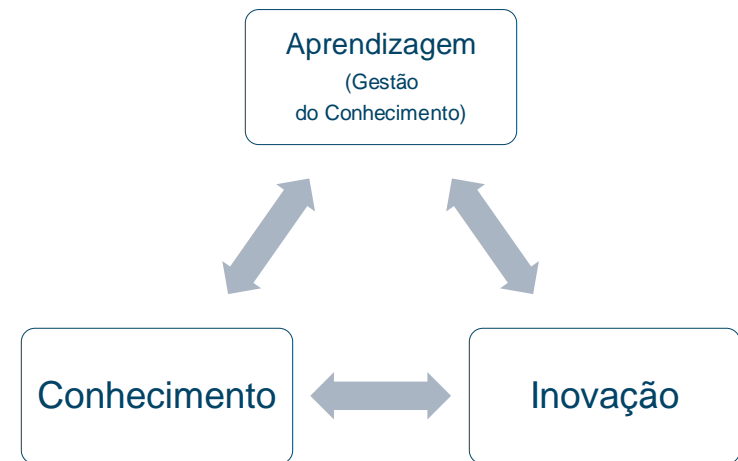
- **Incremental (Inovação Acrescentada – “Incremental Engineering”)**
 - **Evolução / aperfeiçoamento** do produto, processo ou método, com base nos recursos e conhecimento existentes, potencia as competências e não exige desenvolvimento nem novos conhecimentos
 - resulta em mudanças modestas, que mantêm a competitividade do objeto da inovação.
- **Distintiva** – Novo produto resultante de novos conhecimentos e trabalho de desenvolvimento sobre conhecimento existente.
- **Radical / revolucionária** – Inovação assente em novos paradigmas (v.g. novas descobertas científicas ou de engenharia), associada a novos mercados ou novas aplicações. Usualmente implica investigação.



Implementação: Fatores críticos de sucesso

- A inovação sustentável necessita de uma **abordagem sistematizada**, integrada e efetiva de gestão, **assente no conhecimento, na aprendizagem e na inovação**;
- A **Gestão do conhecimento** (gestão do processo de aprendizagem / desenvolvimento de conhecimento) suporta a **transformação da criação de Conhecimento em Inovação**, orientada para o desenvolvimento de vantagens competitivas alinhadas com a estratégia;

Triângulo fundamental da inovação sustentável*



*Milton de Sousa, "The Sustainable Innovation Engine"
VNE, 36, n.º4, 2006

A **ID** e o processo de criação de valor através da **inovação** tem de ser **orientados para o negócio** da empresa e **alinhados com os respetivos objetivos estratégicos** – *Innovation-to-Cash*.

Implementação: Fatores críticos de sucesso

Este modelo pressupõe o envolvimento de:

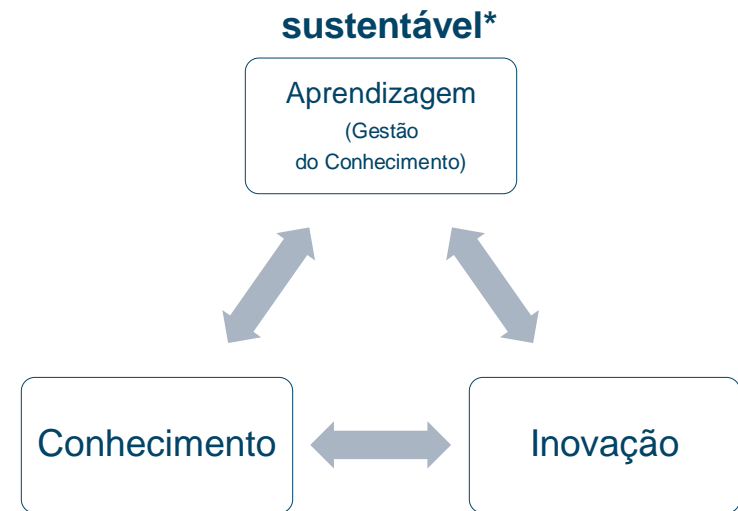
- Empresa;
- Fornecedores;
- Clientes;
- Instituições científicas;

Num processo iterativo, que conjuga *:

... a sequência **Ciência – Tecnologia – Inovação – Mercado** (*STI - Science, Technology and Innovation*)

.... com aprendizagem baseada na **observação do mercado** e no **envolvimento dos stakeholders** (*DUI – Learning by Doing, Using and Interacting*)**

Triângulo fundamental da inovação



*Milton de Sousa, "The Sustainable Innovation Engine"
VNE, 36, n.º4, 2006

* v.g. Apple, que conjuga *STI*, no desenvolvimento da tecnologia digital (*hardware + software*), e *DUI*, no desenvolvimento do *interface e design*. Já a Zara/Inditex, por exemplo, recorre apenas ao *DUI*.

** Este processo de inovação através dos *stakeholders* é muitas vezes feito em cooperação com outros *players* (coopetição – cooperação na fase pré-competitiva e competição depois no mercado). A isto chama-se **Inovação Aberta** (*Open Innovation*).

Implementação: Fatores críticos de sucesso

Inovação nos serviços | particularidades

Não aconselhável	Aconselhável
Enfoque apenas na investigação e inovação tecnológica	Enfoque em todas as formas de conhecimento e de inovação na empresa
Aposta apenas na inovação no serviço <i>per se</i>	Aposta na transformação da cadeia de valor através da inovação nos serviços
Enfoque apenas nos serviços	Enfoque na relação entre serviços e indústria
Simple replicação de melhores práticas	Procura contínua da melhor prática aplicável (Processo de melhoria continua)
Aposta em tendências sem prévia avaliação	Capitalizar as competências próprias para desenvolver novas valências
Adoção de uma abordagem sem enfoque específico	Adoção de uma abordagem sistemática com objetivos claros
Adoção de uma abordagem centrada num único serviço	Adoção de uma abordagem transversal que que promova sinergias
Desenvolvimento de experiências piloto isoladas	Desenvolvimento de projetos demonstradores baseados numa abordagem sistemática
Procura de um desafio para inovar	Procura de uma inovação que resolva um desafio existente

Adaptado de “The Smart Guide to Service Innovation” | Guidebook Series
CE - DG Mercado Interno, Indústria, Empreendedorismo e PME

II – Engineering the portuguese future



Engineering the portuguese future

- Over the last 15 years, a very significant public investment has been made in the training of people with PhDs which has not translated into greater competitiveness of national companies.

Number of people with a PhD

1999 – 8,275 2011 - 26,175

Expenditure in Research activities

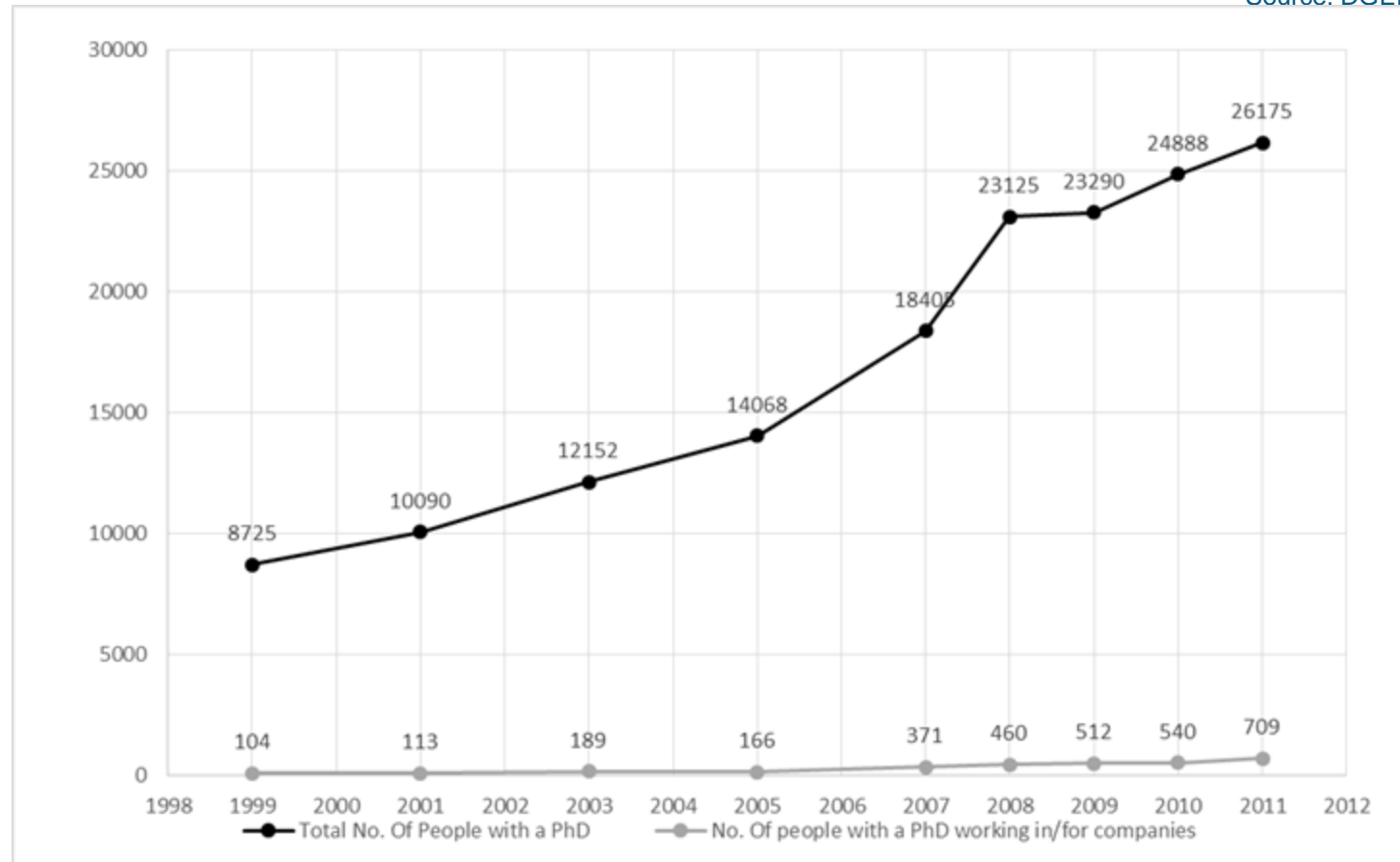
1982 – 32 M€ 2013 – 2,321 M€

- It is important to note that:
 - In 2011, **there were only 709 people with a PhD that worked in/for companies, which corresponds to 2.07%.**
 - Decrease in people with an Engineering and Technology PhD, comparing 2011 to 1999 -10.82%**

Engineering the portuguese future

Evolution of Doctoral Researchers in Companies, in comparison to the total number of Doctoral Researchers in Portugal (1999-2011)

Source: DGEEC/MEC, IPCTN



Engineering the portuguese future

We have to capitalise on the **excellent qualifications of our engineers and of our management schools, the quality of our infrastructures, the Scientific and Technological Research Centres created by the Science Programmes and PEDIP** to support the industrial sectors. In addition, **our SMEs must know how to integrate themselves in the value chains of the major global companies.**

We have to thus transform **our country into a platform of Production and Services in the Global Economy**, taking advantage of our **inclusion in the Global Communication Networks**, through the ICLTs, and of a **Logistics that allows for the efficient management of Supply Chains (SCM).**

III – O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0



O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

I – O CONCEITO DE REINDUSTRIALIZAÇÃO E A INDÚSTRIA 4.0

O Ocidente começa de novo a pensar na indústria pois há uma **ligação entre produção industrial, desenvolvimento tecnológico, inovação e emprego qualificado**.

Esse movimento é favorecido nos EUA pela revolução energética americana do “shale gas” que trouxe preços do gás natural e da energia elétrica muito competitivos.

Os **EUA** tinham sofrido um processo de ajustamento estrutural que levou à **liquidação de uma parte da sua base industrial tradicional**, tendo-se transformado numa base de serviços avançados e respetiva indústria de suporte, assente no conhecimento e inovação.

Para usar a linguagem tradicional, **os EUA sofreram um processo de desindustrialização, ficando apenas com as fábricas de produção de conhecimento que lhes permitiam conceber e fazer a engenharia de desenvolvimento de novos produtos mas deslocando a produção manufatureira para os países emergentes como o México e a China**.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

O conceito de reindustrialização desenvolveu-se então nos últimos anos nos Estados Unidos, onde depois de um processo de desindustrialização de cerca de trinta anos, se concebeu a **ideia de um retorno à indústria, mas a uma indústria de novo tipo**. De uma forma simplificada trata-se de uma indústria que utiliza ao máximo as tecnologias da informação , comunicação e localização (TICLs). As TICLs serão instrumentais para a evolução exponencial das tecnologias energéticas, tecnológicas da saúde, biotecnologia, tecnologias dos materiais, tecnologias da mobilidade e dos transportes! mais avançadas e a robótica para desenhar, projetar e produzir produtos a partir da recolha das necessidades e dos gostos dos clientes, produtos em certos casos produzidos em pequenas quantidades, ou até individualmente, para serem entregues aos clientes diretamente, depois de uma encomenda personalizada e sem custos de armazenamento.

Este conceito baseia-se no facto de hoje, utilizando os sistemas digitais integrados de desenho, projeto, prototipagem, fabrico de componentes, montagens e embalagens, os produtos poderem ser planeados e executadas com um mínimo de intervenção humana. O que permite oferecer no mercado, sem aumento de custo, uma vasta gama de produtos perfeitamente adaptados a cada cliente individual.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

As características chave da produção industrial / manufatureira do futuro incluem pois: a produção de produtos extensivamente individualizados no contexto de ambientes de produção altamente flexíveis; integração numa fase preliminar de clientes e parceiros de negócios que trazem processos de desenho e de criação de valor, e ligação de produção com serviços de alta qualidade, oferecendo híbridos de produtos e serviços

Os EUA querem voltar a produzir de novo no seu território e desenvolveram programas como o da “manufatura aditiva”, (Advanced Manufacturing Program) de que o exemplo mais evidente é a impressão 3D.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A manufatura aditiva, como a impressão 3D, **difere da manufatura tradicional** que funciona através do corte ou da perfuração de materiais para obter o produto final. Na manufatura aditiva criam-se objetos pela adição sucessiva de “layers” de materiais, indo dos plásticos, ao metal e à cerâmica. A manufatura aditiva está a mudar de nichos virados para prototipagem rápida para o “mass market” em várias indústrias tais como automóveis, aeroespacial ou próteses e produtos médicos.

Sistemas de manufatura aditiva estão a ser combinadas hoje em dia com métodos de produção tradicional, os quais por sua vez são melhorados através das tecnologias digitais.

Uma razão porque as impressoras 3D estão a ter mais uso e aplicação é que os “tinteiros” que usam estão a aperfeiçoar-se graças aos avanços nas ciências dos materiais.

A impressão 3D, por exemplo, pode criar disrupção nas cadeias de valor globais. A manufatura do futuro poderá consistir numa rede global de impressoras 3D junto aos clientes. Nesse contexto, a logística servirá para entregar ficheiros com desenhos digitais e não partes ou componentes para serem ensamblados!

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A Alemanha, que não teve um processo de desindustrialização, desenvolveu o conceito de Indústria 4.0 quer para fazer o “up-grading” dos sectores industriais que já eram muito competitivos à escala mundial quer para desenvolver e oferecer à escala mundial um conjunto de tecnologias digitais que suportam o desenvolvimento da Indústria 4.0.

Outros países como a França, com o seu conceito de “L’industrie du futur”, tentam simultaneamente inverter o processo de desindustrialização e desenvolver a indústria do futuro.

Em Portugal não poderemos esquecer o avanço para as tecnologias da Indústria 4.0 mas infelizmente há muita coisa em que se chegarmos à Indústria 3.0 já não será no mau! **Assim a política industrial portuguesa não se pode reduzir à Indústria 4.0!**

Infelizmente, a reindustrialização enfrenta grandes dificuldades na Europa e em Portugal em que a política energética é apenas um subproduto da política ambiental irrealista e destruidora de empregos. A Europa e o Japão são os blocos económicos com preços de energia mais elevados.

Se no passado, a Europa foi sujeita a uma deslocalização industrial para os países emergentes pelo preço do fator trabalho, hoje sofre essa ameaça para os EUA pelos preços da energia, a qual se estende também à deslocalização para outros países não sujeitos às rigorosas regras da UE.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

É preciso perceber que a desindustrialização europeia é uma causa determinante da sua anemia de crescimento económico. O problema europeu não é apenas o problema das dívidas soberanas dos países periféricos.

Sem indústria (e sem serviços ligados aos sector industrial), a economia perde a sua capacidade de inovação e não consegue criar empregos qualificados, nem superar os choques, quaisquer que eles sejam.

As empresas industriais produzem cada vez mais e de forma integrada bens e serviços. Deixaram de oferecer produtos exclusivamente industriais para proporcionarem também serviços associados (por exemplo a manutenção dos equipamentos).

Por outro lado, as empresas industriais externalizam cada vez mais segmentos da sua atividade, passando a favorecer o emprego no sector dos serviços, como acontece com atividades de limpeza, vigilância, segurança e logística.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A tecnologia digital está de facto a ser o motor para um novo tipo de indústria.

Os alemães, como já referido, chamaram a este modelo a Indústria 4.0.

A convergência entre o mundo físico, as tecnologias digitais, os sistemas biológicos e as ciências da vida dá origem à 4ª Revolução Industrial.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A Indústria 4.0 representa ainda a entrada definitiva e inevitável das Tecnologias de Informação no chão de fábrica, com implicações a todos os níveis do sistema de produção. O fluxo de dados partilhados em tempo real e em rede entre máquinas, robots e sistemas logísticos, permitirá antever falhas, adaptar a produção a novos cenários e integrar variáveis no processo produtivo – com informação vinda dos clientes, por exemplo – que de outra forma seria impossível.

A Indústria 4.0 representa no fundo a transição do sector industrial para o modelo de unidade produtiva digitalmente integrada.

Da mesma forma que se tornou banal aceder ao mundo com um simples toque num ecrã, será normal, no futuro, comandar uma linha de produção através de sistemas digitais.

Este modelo corresponde no fundo à introdução em pleno das tecnologias digitais nas empresas. Estas tecnologias permitem que equipamentos e sistemas trabalhem em conjunto permitindo modificar os produtos, processos e os modelos de negócio.

Trata-se dum modelo industrial em que os meios de produção estão ligados digitalmente, as cadeias de abastecimento estão integradas e os canais de distribuição são digitalizados.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Na Indústria 4.0 temos a integração entre o mundo físico e o mundo digital, através dos chamados sistemas de produção ciberfísicos (**CPS – cyber physical systems**), repousando numa digitalização dos processos de produção com troca de dados, durante o processo de fabricação, entre produtos e máquinas por um lado e entre diferentes atores das cadeias de produção e das cadeias de valor por outro lado. O CPS representa um sistema colaborativo integrando computadores, redes e elementos físicos. **A Internet das coisas (IOT) é essencial porque conecta objetos (através de sensores) e máquina, uns com os outros, através da Internet.**

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Tudo isto vai impactar o produto, o processo e os modelos de negócio. A interação com os clientes (num verdadeiro processo de marketing “one to one”) afeta diretamente o produto final. Com a introdução da Internet das coisas e dos serviços, no processo produtivo, as empresas estabelecerão redes globais que integram as máquinas e equipamentos, os “sites” de produção e os armazéns no contexto dos sistemas ciberfísicos (CPS – cyber physical systems).

Teremos assim:

- **Ao nível da fábrica, integração vertical e sistemas de produção digitalmente integrados.**
- **Integração digital ao longo de todos os segmentos da cadeia de valor da empresa (“end-to-end engineering”)**
- **Colaboração digital entre as empresas, através da integração horizontal entre redes de valor**

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A estratégia chave da Indústria 4.0 é a inovação nos “smart systems” em que se incluem os produtos, os sistemas logísticos e as redes, tudo baseado na integração através da internet (internet das coisas) com software de controlo para assegurar a sustentabilidade física e ambiental.

A Indústria 4.0 levará a uma integração crescente de dados ao longo do ciclo de vida do produto, do planeamento do produto e engenharia de desenvolvimento até à manufatura e às vendas.

Desde há anos que as empresas mais avançadas estão a tentar usar sistemas de gestão do ciclo de vida dos produtos (PLM – product life cycle management), ou seja um conjunto de soluções de negócio que permitam o uso consistente dos dados de definição do produtos desde a sua conceção até ao seu uso final.

A implantação da Indústria 4.0 é um processo multianual, e mais aplicações se desenvolverão à medida que as tecnologias se forem tornando maduras.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

A Indústria 4.0 terá que responder a questões tais como:

- **segurança, privacidade e proteção do conhecimento**
- **novos modelos de negócio**
- **impactos humanos e sociais**

Serão necessários novos e avançados métodos e soluções de engenharia para desenvolver esses “smart systems” capazes não só de controlarem a sua funcionalidade mas também de comunicarem com outros “smart systems” e com os seres humanos

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Habilitadores digitais

São no fundo o conjunto de tecnologias que tornam possível a Indústria 4.0, a qual explora o potencial da Internet das coisas. **Essas tecnologias permitem a ligação entre o mundo físico e digital**, vinculando o mundo físico ao digital para fazer da indústria uma indústria inteligente.

Podemos classificar os habilitadores digitais em três grupos:

- Os que permitem converter elementos físicos em informação digital para posterior tratamento.
- as tecnologias que permitem passar essa informação digital de maneira segura para ser tratada.
- finalmente um terceiro grupo de aplicações de gestão, com a designação de inteligência competitiva, processando essa informação digital de forma segura, permitindo aplica-la na gestão das empresas e organizações.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Processo

A transformação digital aplicada aos processos implica incorporar as tecnologias de informação para as tornar mais eficientes e flexíveis, otimizando-as e mudando-as.

Um exemplo é a impressão 3D que torna possível a produção de protótipos muito mais rapidamente agilizando o desenho e prototipagem, reduzindo assim o “time-to-market”.

Por outro lado, a robótica permite flexibilizar os processos para que estes só adaptem melhor aos requisitos dos clientes.

Em suma, a aplicação das tecnologias digitais garante uma maior eficiência (otimização de recursos energéticos e de matérias primas e redução de custos), maior flexibilidade (personalizar os produtos) e redução de prazos (reduzindo o tempo de espera do cliente para obter a sua compra)

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Produto

A digitalização dos produtos industriais significa quer a incorporação das tecnologias digitais nos já existentes, melhorando assim as suas funcionalidades, quer o aparecimento de novos produtos. Um bom exemplo é o caso do automóvel e a sua evolução com a integração com a eletrónica e os componentes digitais, em que esses desenvolvimentos representam já 45% do valor do produto.

Modelo de negócio

A Indústria 4.0 e as suas tecnologias também possibilitam o aparecimento de novos modelos de negócio, ao mudar a forma como se põe à disposição do cliente um produto ou serviço.

A transformação digital permite por exemplo, incorporar sensores nos veículos, possibilitando um modelo de negócio que consiste em alugar por algum tempo automóveis ou outros veículos como motos (car sharing)

Processo - Produto – Modelo de negócio

São no fundo os três eixos sobre os quais as empresas já trabalham para obter melhorias e inovações, mas a Indústria 4.0 vai mais longe na medida em que ao gerar otimizações no já existente (inovação acrescentada) também provoca disrupções e mudanças mais radicais de processo, produto e modelo de negócio (Inovação disruptiva)

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

<u>Processo - Produto – Modelo de negócio</u>	
Aplicações de gestão intra empresas / inter empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Soluções de negócio • Soluções de inteligência competitiva (Big Data & Analytics) • Plataformas colaborativas
Comunicações e tratamento de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Cybersegurança • Computação e Cloud • Conectividade e mobilidade
Hibridação entre o mundo físico e digital	<ul style="list-style-type: none"> • Impressão 3D • Robótica avançada • Sensores e sistemas embebidos

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Desafios para a indústria

Teremos em suma os seguintes desafios:

- 1 – **Usar métodos colaborativos** para potenciar a inovação, o que permitirá inovações disruptivas em tempo mais reduzido.
- 2 – **Combinar flexibilidade e eficiência nos métodos produtivos.**
- 3- **Fazer a gestão de séries mais pequenas com tempos de resposta mais curtos**, o que implica maior esforço logístico e de coordenação.
- 4 – **Adaptar modelos logísticos mais eficientes e avançados.**
- 5 – **Adaptação à transformação de canais** (digitalização, multicanais e omni-canais).
- 6 – **Aproveitar a informação para antecipar as necessidades dos clientes** o que implica o tema dos BigData, com recolha de dados e seu tratamento através de métodos analíticos avançados
- 7 – **Adaptação à hiper conectividade do cliente** o que significa uma interconexão digital cada vez maior entre as pessoas e as coisas, em qualquer momento ou lugar
- 8 – **Fazer a gestão do seguimento (traçabilidade) dos produtos ao longo de toda a cadeia de valor**

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

9 – Fazer a gestão da especialização mediante a coordenação das cadeias de valor.

Hoje em dia, face às exigências de eficiência, as empresas industriais tendem para a especialização, fragmentando as cadeias de valor, o que leva muitas vezes à localização dos segmentos das cadeias de valor em sítios geográficos diferentes, caminhamos assim para ecossistemas de valor com interações multidirecionais entre elas, sendo necessário garantir um correto funcionamento do processo de desenho, produção e comercialização.

10 – Garantir a sustentabilidade a prazo

Essa noção de sustentabilidade é económica, financeira, energética (eficiência energética), de otimização de recursos, de minimização da geração de resíduos por forma a ter produtos sustentáveis.

11 – **Oferecer produtos personalizados** o que implica um maior número de referências, menor volume de cada série e tempos de resposta mais reduzidos.

12 – **Adaptar o portfólio de produtos ao mundo digital** o que implica quer a digitalização de produtos atuais quer a produção de novos produtos digitais e inteligentes, como acontece nos têxteis técnicos e nos tecidos inteligentes que utilizam a nanotecnologia e aplicam sensores para proporcionar funcionalidade adicionais.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Os sectores da indústria chamados tradicionais são tão passíveis de modernização tecnológica como os outros considerados mais avançados. A indústria de confeção, os sectores do calçado, cerâmica, vidro, mobiliário, metalomecânica, ou quaisquer outros, são bons exemplos.

Neste contexto, **o conceito de reindustrialização em Portugal não se pode confundir com a retorno à indústria do passado** mas sim associada ao conceito da Nova Fábrica do Futuro baseada numa política industrial centrada em indústrias a operar em mercados internacionais abertos e concorrenciais, com empresas e instituições de I&DT de topo a nível mundial que operem num quadro de previsibilidade legislativa.

Neste contexto é importante referir o conceito da **Nova Fábrica do Futuro e de empresas gazela:**

- Empresas de produtos manufaturados e de serviços destinada a criar soluções com alto valor acrescentado baseadas em:

- Forte competências em inovação e design;
- Forte incorporação das TICs
- Orientação para o cliente e para o marketing, com forte potencial de crescimento;
- Uso de tecnologias energéticas e de materiais eficientes;
- Capital humano criativo e qualificado com o consequente reforço do capital social.

O conceito de Reindustrialização e a Indústria 4.0

Em Portugal, a agricultura e a indústria representavam em meados dos anos 90 quase 30% do PIB. Hoje representam apenas 16%! Neste contexto, é imperativa uma nova Política Industrial centrada na competitividade das empresas e que desse modo possa assegurar um crescimento sustentado das exportações.

Reindustrializar não significa pois voltar a modelos do passado assentes na mão de obra barata **mas sim aderir ao modelo da economia do conhecimento, injetando conhecimento e engenheiros nas empresas em articulação com as Universidades , os Politécnicos e o Sistema da Ciência e Tecnologia, Reindustrialização nos nossos dias não é apenas a manufatura mas sim a produção de todos os bens e serviços transacionáveis** que conseguirmos não só exportar mas em que também conseguimos reduzir em mercado **aberto** e concorrencial as importações através da produção nacional. **Reindustrialização significará pois a ênfase na realocação dos recursos para a produção de bens e serviços transacionáveis nos sectores primário, secundário e de serviços com muito maior valor acrescentado nacional, integrando as tecnologias horizontais facilitadoras da competitividade (KET – “key enabling techonolgies”), avançando para clusters mais desenvolvidos e promovendo a inovação radical e incremental dos nossos produtos e processos produtivos.**

IV – A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes



A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

A INDÚSTRIA 4.0 E AS MÁQUINAS INTELIGENTES

1 - A INDUSTRIA 4.0 – UM MOSAICO TECNOLÓGICO

- “Big Data” e “Advanced Data Analytics”
- Robotização
- Simulação 3D de produtos, materiais ou processos ao longo da cadeia de produção
- Sistemas digitais de integração horizontal (entre empresas) e verticais (interempresas)
- Internet das coisas (IOT)
- Cybersegurança
- Cloud
- Manufactura Aditiva
- Sistemas Cyber-Físicos (Cyber-physical systems – CPS)
- Inteligência Artificial e Máquinas

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

2 - OS NOVE PILARES QUE INFLUENCIAM A INDÚSTRIA DO FUTURO

- Competências (“Skills”)
- Inovação
- Infraestrutura
- Capital
- Mercados
- Cadeias de Valor Globais
- Política Industrial 2.0
- Sociedade
- Ambiente

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

3 - PRINCIPAIS TEMÁTICAS DAS POLITICAS PARA A INDÚSTRIA 4.0

- Desenvolvimento da oferta tecnológica

Investimento na investigação científica e tecnológica

Criação de novos centros de investigação

Nova oferta de tecnologias digitais com vista aos sistemas CPS (cyber-physical systems)

- Modernização da Indústria

Sensibilização para os desafios da Indústria do Futuro

Apoio à robotização

Acompanhamento da transição para o digital

- Adaptação das competências

Reflexão prospetiva

Conceção e implementação de percursos de formação adaptados

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

4 - AS PRINCIPAIS APLICAÇÕES DA INDÚSTRIA 4.0

- A Indústria 4.0 tem o potencial para ser aplicado através de toda a organização. Não é realista nem necessário para criar valor aplicar duma vez só todas as suas aplicações.

Eia uma lista das cinco aplicações onde a indústria pensa que pode capturar e criar desde já mais valor:

- **Gestão digital da performance**

Ela pode servir como um rápido passaporte para a manufatura digital pois ela acelera os processos de gestão “lean”, ajuda a criar capacidade digital e uma mentalidade para obter os dados e mais informação de gestão (“data-driven mindset”)

- **Manutenção preditiva e preventiva**

As empresas necessitam de três componentes para o sucesso aqui: (1) grande expertise de manutenção e grande conhecimento dos ativos sob gestão; (2) “Know-how” analítico avançado; (3) apropriadas capacidades para gerir as mudanças na gestão.

- **Energia e otimização no processo de transformação**

Integrando dados dos sistemas de controlo de processos com outros dados, tais como os dados sobre custos, irá ajudar as organizações a otimizarem os fluxos energéticos e os processos de transformação

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

- **Próximo nível de automação**

Haverá para todas as empresas um grande potencial para aumentarem a automação nos trabalhadores quer nos “blue-collar” quer nos “white collar”

A aplicação de robots industriais aumentará drasticamente os avanços na tecnologia dos sensores e a inteligência artificial permitirá o uso de robots em sistemas de actuação mais complexos.

Tudo isto afeta naturalmente os “blue-collar”.

Mas em termos dos “white-collar” a automação da gestão do conhecimento em funções tais como o planeamento da procura (usando analítica produtiva) e gestão das encomendas e ordens nos processos das cadeias de abastecimento tem um grande potencial de otimização.

- **Gestão digital da qualidade**

As empresas terão grandes benefícios ao implementarem sistemas de documentação digital que ajudam a registar e armazenar os dados sobre a qualidade e a produção. As mais evoluídas irão usar algoritmos avançados e “big data” para análises de qualidade, semi-automatizando as análises.

As aplicações da Indústria 4.0 que até ao momento foram mais implementadas pelas empresas incluem:

- “smart meters” nos consumos de energia
- otimização da cadeia de abastecimento em tempo real
- Controlo e monitoragem remotos
- gestão digital da qualidade
- gestão digital das *performences* de gestão.

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

As principais barreiras citadas pelas empresas à implementação dos conceitos de Indústria 4.0 são:

- preocupações sobre a cyberssegurança e a posse/entrada dos dados quando se trabalha com fornecedores externos.
- falta de coragem para abraçar uma transformação radical
- falta de recursos humanos e talentos qualificados
- por outro lado, a maior parte das aplicações da Indústria 4.0 recorrem a dados de diferentes proveniências. A ultrapassagem dos silos nos sistemas de informação é crucial para por a Indústria 4.0 a funcionar, mas essa integração de dados está a revelar-se uma tarefa difícil.
- por outro lado, os aumentos de competitividade continuam a ser atribuídos mais a melhoramentos na eficiência operacional do que a mudanças nos modelos de negócio.

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

5 - A DIMENSÃO SOCIAL DA INDÚSTRIA 4.0

A Indústria 4.0 (os franceses chamam-lhe “L’Industrie du futur”) repousa obviamente em novos modos de produção que permitem fabricar em tempo mais curto, muitas vezes à medida do desejo do cliente.

Há obviamente aqui uma dimensão tecnológica mas não se pode esquecer a dimensão humana e social.

Com efeito, a introdução de tecnologias disruptivas e a difusão cada vez maior dos robots e das máquinas de controlo numérico põem desafios socio-laborais consideráveis, a saber:

- qual o impacto dos novos modos de produção sobre a organização do trabalho e sobre os modos de gestão?
- quais as expectativas dos empregadores sobre os trabalhadores da produção?
- quais serão os empregos do futuro?

Na Indústria 4.0 teremos desejavelmente cada vez mais

- **uma nova infraestrutura social no ambiente de trabalho**, permitindo uma mudança no paradigma da interação do homem com a tecnologia.

Deverão ser as máquinas a adaptar-se às necessidades do ser humano

- haverá cada vez mais e-learning tecnológico no posto de trabalho na lógica do “work-place-based training”.
- Formação e desenvolvimento profissionais contínuos (CPD – “continuing professional development”)

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

6 - DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL ÀS MÁQUINAS INTELIGENTES

6.1 - A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Poderá um computador ser inteligente, ou seja comportar-se duma forma semelhante a um ser humano?

As primeiras tentativas tentaram construir sistemas inteligentes construindo passo a passo programas que se comportassem de forma inteligente. Mas isto não funcionou porque a inteligência é uma qualidade difícil de perceber e reproduzir, sendo o género humano extremamente flexível com um conhecimento do mundo multidimensional, complexo e difícil de reproduzir.

Mais recentemente, a Inteligência Artificial evoluiu muito graças à técnica chamada “deep learning”..

Recebendo bastantes dados (o tema do BIG DATA), grandes (ou “deep”) redes neurais modeladas na arquitectura do cérebro podem ser treinadas para fazer todas (ou quase todas) espécies de coisas!

No fundo, nessa aprendizagem automática há um conjunto enorme de dados que permite que os computadores aprendam a partir deles.

Assim, em vez de se criar um programa, passo a passo, como referido antes, vão-se criar os algoritmos que permitem pôr os computadores a aprender a partir da experiência!

Com a existência de grandes volumes de dados, gerados por computadores e “devices” móveis, estamos a caminho de criar máquinas inteligentes.

Assim, a referida tecnologia “deep learning” permitiu que os computadores já consigam reconhecer caras, entender linguagem natural ou começar a conduzir carros!

Mas esses computadores inteligentes estão ainda reduzidos a algumas tarefas específicas e uma Inteligência Artificial capaz de ultrapassar o ser humano criador é ainda um cenário muito distante!

A Indústria 4.0, Inteligência Artificial e Máquinas inteligentes

6.2 - MÁQUINAS INTELIGENTES

6.2.1. O que é uma estrutura cognitiva

Capacidade de lidar com vários tipos de dados

Capacidade de aprender

Transparência

Vários papéis desempenhados que se assemelham às tarefas humanas

Atualizações e modificações flexíveis

Boas capacidades de informar

Tecnologias de informação e digitais de vanguarda

6.2.2 Tipos de tarefas cognitivas

Analisar números

Analisar palavras e imagens

Cumprir tarefas digitais

Desempenhar tarefas físicas

V – SPI: Missão e Posicionamento



Missão e posicionamento

Missão:

Apoiar os nossos clientes na gestão de projetos que fomentem a inovação e promovam oportunidades internacionais, recorrendo sempre que conveniente à criação de parcerias estratégicas.



Posicionamento:

O Grupo SPI posiciona-se como um catalisador único de ligações entre empresas, instituições científicas e tecnológicas, administração pública, e organizações públicas e privadas nacionais e internacionais.

Potenciar a inovação

Promover a investigação e a transferência de tecnologia

Criar conhecimento

Estabelecer parcerias

Reforçar a competitividade

Entrar em novos mercados

Alcançar a sustentabilidade

Fomentar o empreendedorismo

Desenvolver e regenerar territórios

Áreas de atuação

A atuação do Grupo SPI estrutura-se em três domínios que lhe permitem disponibilizar um conjunto único de atividades e serviços.



INOVAÇÃO

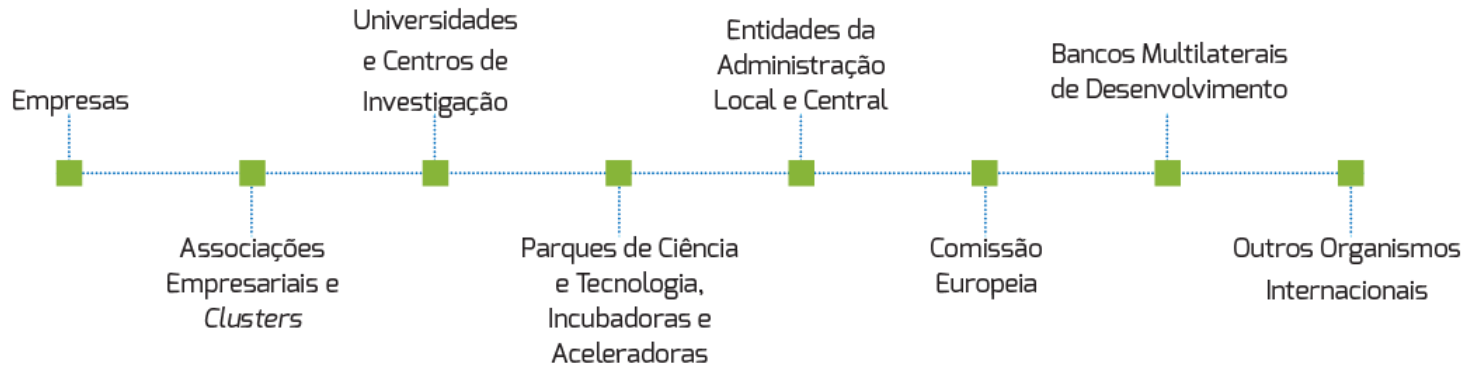


CIÊNCIA E TECNOLOGIA



TERRITÓRIO

Cientes e Portfólio



Gestão de inovação
Inovação aberta
Desenvolvimento de competências
Internacionalização de PME
Implementação de clusters
Gestão do conhecimento



Transferência de tecnologia
Investigação e desenvolvimento
Tecnologias emergentes
Tecnologias industriais
Fábricas do futuro
Processos industriais sustentáveis



Desenvolvimento regional
Regeneração urbana
Desenvolvimento sustentável
Planeamento de mobilidade
Ordenamento do território
Cidades inovadoras

Equipa e parcerias



Consultores polivalentes de diversas nacionalidades



Presença estratégica permanente em importantes regiões do mundo



Experiência de consultadoria a nível global nos setores público e privado



Competências consolidadas na gestão de projetos com capacidade demonstrada na gestão de equipas multiculturais



Sólidas redes internacionais de consultores especializados



Capacidade demonstrada no estabelecimento de parcerias com organizações locais, regionais e nacionais

A equipa de profissionais experientes e altamente qualificados do Grupo SPI acumula saber em vários domínios do conhecimento que apoiam áreas com importância global, incluindo as áreas agroindustrial, ambiente, biotecnologia, desenvolvimento urbano e rural, energia, saúde, tecnologias de informação e comunicação, tecnologia industrial, transportes e mobilidade e turismo.

Parcerias estratégicas com organizações em todo o mundo



Presença Internacional



Contactos

EUROPA - PORTUGAL

SPI PORTO* E SPI VENTURES

📍 Avenida Marechal Gomes da Costa, 1376
4150 - 356 Porto,
PORTUGAL

✉ spiporto@spi.pt
☎ + 351 226 076 400
☎ + 351 226 099 164
🌐 www.spi.pt
🌐 www.spi-ventures.com

SPI COIMBRA

📍 Instituto Pedro Nunes, Rua
Pedro Nunes Ed.D
3030 - 199 Coimbra,
PORTUGAL

✉ spicentro@spi.pt
☎ + 351 239 090 854
🌐 www.spi.pt

SPI LISBOA

📍 Avenida 5 de Outubro,
12, 4.ºD,
1050 - 056 Lisboa,
PORTUGAL

✉ spilisboa@spi.pt
☎ + 351 214 212 249
🌐 www.spi.pt

SPI AÇORES

📍 Avenida Príncipe do
Mónaco, Bloco 5, 2º Drt,
9500 - 236 Ponta Delgada,
PORTUGAL

✉ spiacores@spi.pt
☎ + 351 226 076 400
🌐 www.spi.pt

SPI ÉVORA

📍 Parque de Ciência e
Tecnologia do Alentejo,
Rua Luís Adelino Fonseca,
Lote 1A, 7005 - 841 Évora,
PORTUGAL

✉ spialentejo@spi.pt
☎ + 351 266 769 152
🌐 www.spi.pt

EUROPA - ESPANHA

SPI SANTIAGO DE COMPOSTELA

📍 Centro de Negocios Costa
Vella, Rúa de Amio 114,
15707 Santiago de
Compostela, Galiza,
ESPAÑA

✉ spi@spiconsultoria.es
☎ + 34 981 535 927
🌐 www.spiconsultoria.es

EUROPA - BÉLGICA

EBN - BRUXELAS

📍 Avenue de Tervuren, 1688
1150 Brussels,
BELGIUM

✉ ebn@ebn.be
☎ + 32 2 772 89 00
🌐 www.ebn.be

ÁSIA - CHINA

SPI PEQUIM

📍 Rm. 1626B, F16, TowerA, Top
Electronic City, No.3 Haidian
Avenue, Haidian District,
Beijing 100080, CHINA

✉ spichina@spi.pt
☎ + 86 10 5982 2143/45
🌐 www.spi-china.cn

SPI MACAU

📍 Avenida da Praia Grande,
nº 759, 5º andar
Macau, CHINA

✉ spichina@spi.pt
☎ + 86 10 5982 2143/45
🌐 www.spi-china.cn

ÁSIA - SINGAPURA

SPI SINGAPURA

📍 3 Science Park Drive
#02-12/25 The Franklin,
Singapore Science Park,
118223 SINGAPORE

✉ spisingapore@spi.pt
☎ + 65 677 440 48
🌐 www.spieurope.eu

AMÉRICA DO NORTE - USA

SPI CALIFÓRNIA

📍 2522 Chambers Rd. Suite
204 Tustin, CA 92780,
USA

✉ spiusa-irvine@usaspi.com
☎ + 1 714 573-4062
🌐 www.usaspi.com

SPI WASHINGTON D.C

📍 1050 17th Street,
NW - Suite 600
Washington DC 20036,
USA

✉ spiusa-washington@spiusa.com
☎ + 1 202 587 2990
🌐 www.usaspi.com

* Sede SPI