

The Siemens logo is displayed in a bold, teal, sans-serif font.

Engenhosidade para a vida

The background image shows an industrial facility at night, illuminated by various lights. Overlaid on this scene are several technical diagrams, including a complex electrical grid with multiple transformers and lines, and a grid of glowing orange and yellow light trails in the lower right corner. The overall aesthetic is futuristic and high-tech.

O Futuro da Indústria

Como a Indústria 4.0
vai revolucionar
a sua produção

[siemens.com/plm](https://www.siemens.com/plm)



Evoluir traz
muitos benefícios
para a sociedade

Uma revolução industrial está em curso.

Ela vai exigir das fábricas a completa atualização das tecnologias tradicionais para os recursos digitais disponíveis em tempo recorde. O chão de fábrica, assim como o escritório, precisará se adequar ao momento de automação e flexibilidade, no sentido de atender um consumidor exigente que demanda novidades em períodos cada vez mais curtos. Robótica, máquinas independentes, softwares e inteligência artificial são a realidade do nosso tempo. Esses fatores são os fundamentos da **Indústria 4.0** ou “**fábricas inteligentes**”.



Evoluir traz muitos benefícios para a sociedade

As máquinas já têm a autonomia de programar manutenções, prever falhas nos processos, realizar mudanças para tornar os projetos mais produtivos. O próximo passo é a descentralização das tomadas de decisão e a entrega de produtos customizados de acordo com as demandas dos consumidores.

A **Siemens** está à frente desse cenário e possui soluções de transformação e concretização para a **Indústria 4.0** em diversos setores.

Ofecemos este e-book como um guia de entendimento e acesso à Revolução Digital.

Relembre como aconteceu a **evolução industrial** até o dia de hoje e quais são os principais impactos dessa nova etapa tecnológica na vida das pessoas e organizações.

Boa leitura!

1.

A história da produção industrial e as suas revoluções



1.

O crescimento populacional e o desenvolvimento da sociedade fizeram surgir a indústria de produção no fim do século XVIII para fornecer alimentos, vestimentas e equipamentos variados à população.



As revoluções industriais aconteceram à medida que os sistemas precisaram ser reformulados para atender ao aumento da demanda.

Elas provocaram mudanças significativas na economia e na estrutura social, impactando diretamente a vida as pessoas em cada época.

A seguir, confira a sequência dessas mudanças e a importância que tiveram:

1.

Primeira Revolução Industrial

1760-1860

O processo se iniciou na Inglaterra com a invenção da máquina a vapor, que alterou a produção têxtil.

A **Primeira Revolução Industrial** transformou a economia agrária, baseada no trabalho manual, em uma economia dominada pela fabricação em escala. A partir desse momento, surgiram novas profissões, e a quantidade de mercadorias produzidas deu um salto. As cidades cresceram vertiginosamente, pois a população buscava oportunidades de trabalho.

Além disso, a **Primeira Revolução** representou a consolidação do Capitalismo. As máquinas aceleraram o processo de produção, estimulando o aumento do consumo. Os artigos tiveram os seus custos reduzidos e o comércio se tornou mais forte. Nesse período, surgiram grandes invenções que mudaram a história da Humanidade: o telefone, as lâmpadas a gás e o raio X, além da máquina de tear e do sistema de transporte, o qual sofreu uma evolução significativa.



1.

Segunda Revolução Industrial 1850-1900

A Revolução Tecnológica

Conhecida também como **Revolução Tecnológica**, a **Segunda Revolução Industrial** corresponde ao período da invenção da energia elétrica, das lâmpadas incandescentes e dos primeiros automóveis.

A sociedade acompanhou também o desenvolvimento de redes de telégrafo, ferrovias, abastecimento de gás e água e sistemas de esgoto, além da criação do plástico, dos primeiros antibióticos e das vacinas.

A linha de produção de veículos destaca-se como um marco do sistema capitalista dos Estados Unidos. Novas técnicas, como a criação da divisão do trabalho, agilizaram a fabricação de automóveis. O funcionário, cujos movimentos eram previamente definidos, realizava tarefas fragmentadas em uma posição fixa na linha de montagem, segundo padrões de tempo estabelecidos pela empresa.

Além disso, a jornada foi reduzida de 12 para 8 horas diárias a fim de que os operários pudessem consumir mais. Com essas mudanças, o sistema se espalhou pelo mundo.



1.



Terceira Revolução Industrial A partir de 1950

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), os países renascidos do combate – Alemanha, Estados Unidos e Japão – deram origem a novas transformações tecnológicas.

Foi a vez dos computadores. Esse período se caracterizou pelo desenvolvimento de atividades que aplicavam a robótica em parte das suas etapas produtivas. Na mesma onda, vieram os softwares, a microeletrônica, os chips, os circuitos eletrônicos, as telecomunicações e a informática em geral.

Ocorreu também a expansão de transmissores de rádio e televisão, da telefonia fixa e móvel e da Internet.

Por intermédio dessas tecnologias, a produção ficou mais dinâmica, com custos de tempo e mão de obra redistribuídos. Foi possível a criação de produtos de maior qualidade para concorrer no mercado. Todos os setores da economia se beneficiaram, promovendo a sua globalização.



1.



Fim do século

XVIII

1ª Revolução Industrial:
A Inglaterra desenvolve máquinas a vapor que impulsionam a indústria têxtil.



Começo do século

XX

2ª Revolução Industrial:
Primeira linha de produção com divisão de trabalho em um matadouro (1870). Grandes avanços tecnológicos permitiram invenções como o navio a vapor e a produção em massa de bens de consumo.



A partir de

1950

3ª Revolução Industrial:
Criação do primeiro Controlador Lógico Programável (CLP). Período pós-Segunda Guerra marcado por transformações importantes, como o surgimento da Internet.



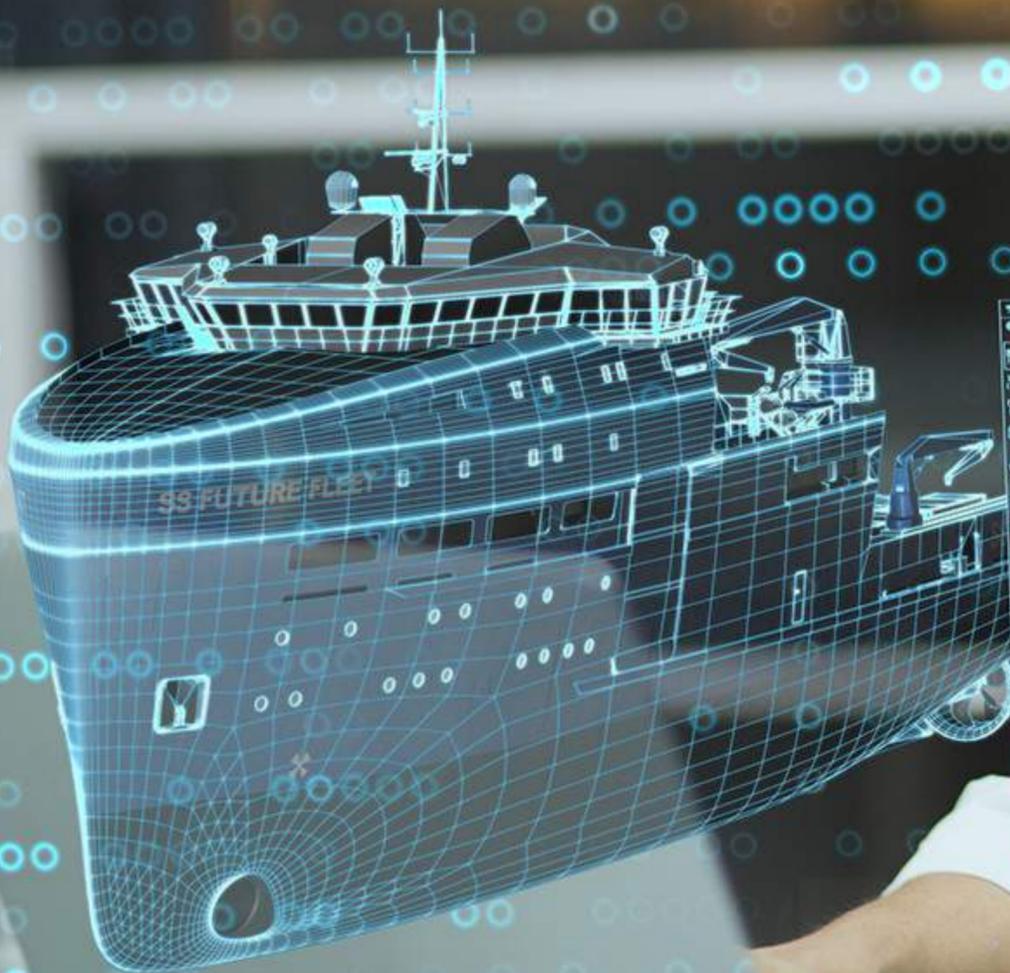
2012

4ª Revolução Industrial:
Utilização de sistemas ciberfísicos em fábricas inteligentes que reúnem inovações tecnológicas, melhorando os processos de produção.

A Indústria
no Tempo
Infográfico

2.

O futuro já
é presente



2.

Você sabe o que é uma indústria do futuro?
A Alemanha, sim.
E os Estados Unidos, também.

Os dois países se destacam por investir na **Indústria 4.0**, que consiste, basicamente, em entregar as decisões sobre a rotina de produção das fábricas para as máquinas, as quais fornecem informações em tempo real.

O avanço das tecnologias da informação e comunicação, juntamente com a **parceria entre o mundo e a realidade virtual**, tornaram possível essa revolução.

A Indústria 4.0 marca um momento novo na evolução do processo produtivo e traz grandes mudanças, em função da sua conexão com os clientes e fornecedores.

2.

A **Quarta Revolução Industrial** tem como base a viabilidade de uma entrega personalizada a custo reduzido, com o aumento da eficiência, agilidade no ambiente produtivo e a utilização sustentável dos recursos naturais e de energia.

Em 2012, um grupo de empresários e executivos alemães, além de alguns profissionais do governo, criaram o conceito da **Indústria 4.0**. Eles olharam para o futuro da Alemanha e identificaram tanto a necessidade de modificar a forma de relacionamento com o consumidor quanto o potencial da tecnologia de embasar essa transformação.

Pouco tempo depois, países como **Estados Unidos, China e Japão** passaram a adotar essa nova concepção para promover a informatização e a digitalização de suas manufaturas.

O desenvolvimento da robótica e a interconectividade entre as máquinas tornaram-se os atores principais da mudança.

No Brasil, a Indústria 4.0 começa a ganhar espaço.

Líderes estão conhecendo o processo de transformação digital e estudando tanto os passos para a sua implantação, quanto os seus benefícios, adaptações e conversões financeiras.

2.

Para a **Indústria 4.0** se tornar uma realidade no País, é preciso desmistificar pontos fundamentais, como a velocidade de adaptação.

Ao contrário do que se imagina, o ritmo é determinado por cada empresa. **O processo não depende apenas de tecnologia, mas também de fatores econômicos e estratégicos.**

Outro equívoco é pensar que a adoção de recursos de ponta exige, simultaneamente, investimentos altos e mudanças radicais.

Os recursos, na verdade, devem ser aplicados levando em consideração a manutenção da saúde do negócio, financeira e estruturalmente.

Muitas empresas já iniciaram as suas jornadas e começaram a implantar ferramentas pontuais em algumas etapas produtivas no Brasil.

As multinacionais lideram a transformação, por seguirem definições de suas matrizes globais.

No entanto, os benefícios da digitalização industrial estão atraindo negócios nacionais de pequeno e médio porte.

2.



Os países pioneiros são Alemanha, Cingapura, EUA, Finlândia, Holanda, Israel, Noruega e Suécia.



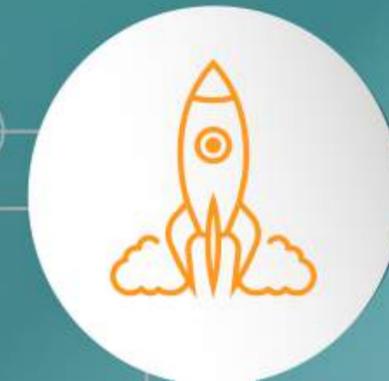
O Brasil ocupa a 7ª posição no ranking da América Latina.

65% das crianças que hoje estão nas escolas trabalharão em funções que atualmente não existem.



Até 2020, essa revolução proporcionará 2 milhões de novos empregos.

As maiores oportunidades serão para analistas de dados, especialistas em diversas áreas tecnológicas e representantes de vendas especializadas.



O avanço a passos largos
Infográfico

2.

O que isso significa na prática?

Funcionários com papel mais estratégico



Na **Quarta Revolução Industrial**, os funcionários fazem menos esforços manuais e repetitivos: a mão de obra se torna automatizada e a produção é realizada por máquinas e robôs. A vantagem é que os profissionais têm um papel mais estratégico dentro das empresas e ocupam cargos que exigem conhecimentos técnicos. Assim, eles precisam desenvolver um **perfil multidisciplinar** e estar disponíveis para e adaptar rapidamente.

Pessoas no centro da produção



Mesmo com as máquinas inteligentes, o trabalho em linhas de produção é humanizado.

Ainda que as tarefas manuais simples desapareçam, a rotina é mais leve e os funcionários só interferem quando há um problema. Isso demanda outras habilidades para a resolução de questões organizacionais e permite que a mão de obra se torne mais flexível.

Receptividade para desafios



As empresas estão mais receptivas às tendências de negócios: **a digitalização do produto permite que elas usem dados da fabricação, do atendimento e das mídias sociais.** Com isso, todo o processo é realizado de forma simplificada: por meio da tecnologia disponível, as indústrias podem reagir rapidamente para fazer mudanças ou reprogramar a produção. Além disso, a tomada de decisões é descentralizada e passa a acontecer no sistema ciberfísico, dentro das próprias máquinas, que fornecem informações sobre o ciclo de operação.

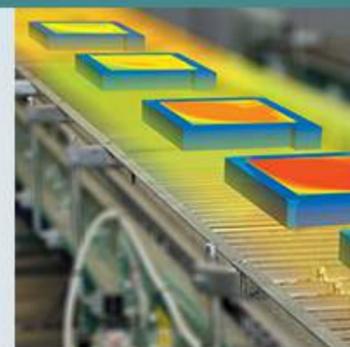
O que isso significa na prática?

Inovação



A **Indústria 4.0** aumenta a eficiência e acelera as inovações, uma vez que os novos modelos de negócios serão implementados rapidamente. Graças aos sensores e à conectividade, os produtos virão enriquecidos por diferentes serviços. Na fábrica inteligente, os produtos e as máquinas são capazes de se comunicar e de se monitorar mutuamente. Eles detectam falhas e mostram quando a manutenção é necessária. Além disso, é possível acompanhar remotamente todos os processos da cadeia de produção.

Customização e novos modelos de negócios



Os consumidores de hoje exigem produtos e **serviços personalizados, que são desenvolvidos pelas máquinas inteligentes** sem custo adicional, tornando possível a customização em massa.

Assim, elas deixam de ser passivas, adquirindo autonomia para decidir como fabricar cada artigo. Na ponta final, a relação do consumidor com a empresa fica mais estreita e fortalecida.

Redução de custos e aumento



A **Indústria 4.0** atua com um sistema capaz de conectar toda a empresa, que, por sua vez, passa a acessar dados variados em tempo real.

A **produção é feita sob a demanda**, aumentando a flexibilidade nas alterações de tarefas previstas.

Dessa forma, essas ações mais eficientes e integradas tecnologicamente permitem a redução de custos.

The image features a low-angle shot of a large industrial plant with several tall, cylindrical towers and complex piping. Two workers in safety gear are visible on a platform in the lower left. The scene is overlaid with a semi-transparent blue and purple gradient. On the right side, there are glowing green technical diagrams, including a chemical structure and various flowcharts, suggesting a focus on engineering and technology.

3.

O Papel da Siemens na jornada do Brasil

3.

Nós queremos simplificar o processo de transformação digital das empresas brasileiras.



Nossas soluções estão ao alcance dos executivos e técnicos em todos os segmentos. Vemos que, há décadas, as indústrias nacionais estão mecanizadas e têm a capacidade de realizar a produção em massa de forma automatizada. **Nossa contribuição será conectar essas máquinas, tornando-as inteligentes.**

Só com a **Indústria 4.0** é possível integrar sistemas físicos e cibernéticos, recebendo informações em tempo real e promovendo as adequações necessárias para a otimização do trabalho.

Para isso, desenvolvemos uma **Plataforma de Inovação Digital**, um conjunto de soluções conectadas em um hub colaborativo que capacita e permite a toda a empresa contribuir com o processo de inovação.

3.

Siemens Digital Innovation Platform



3.

Siemens Digital Innovation Platform Como funciona?



Hoje, é fundamental ter **softwares de design** como o **NXTM** e o **Solid Edge®**, que permitem modelar de maneira rápida e fácil as formas de fluxo livre encontradas na natureza; incorporar materiais compósitos e estruturas de rede; otimizar automaticamente os projetos com base em parâmetros de desempenho chave e se integrar com tecnologias como impressão 3D e fabricação de aditivos; além de criar o gêmeo digital de um produto – esse espelho é a versão ideal da linha de produção de um item.

Mecânico

Os **produtos inteligentes** de hoje não são apenas feitos de componentes mecânicos. Na maioria das vezes, é a eletrônica e o software incorporados que ajudam a diferenciá-los no mercado. Esses recursos são essenciais para os objetos conectados inteligentes, desde os veículos autônomos até os drones e smartphones. Com as soluções eletrônicas da **Mentor Graphics®**, a **Siemens** tornou-se a única fornecedora de inovação digital de soluções mecânicas, eletrônicas e de software em uma única plataforma.

Eletrônico

Esse é outro aspecto fundamental dos produtos inteligentes que deve ser responsabilidade efetiva das empresas. **Projeta-se um crescimento de 24% no campo de engenharia de software na próxima década**, ao passo que a engenharia mecânica só se desenvolverá em 5% no mesmo período.

Com as soluções **Polarion®**, oferecemos aos nossos clientes soluções para gerenciar o desenvolvimento de software (ALM) dentro do ciclo de vida do produto.

Software

3.

Siemens Digital Innovation Platform Como funciona?



A simulação desempenha um papel central no processo de inovação. As empresas precisam saber que os seus produtos vão atuar no mercado conforme planejado, antes mesmo da produção.

Possuímos soluções de simulação, **CAE 3D, testes, análise de CFD e otimização de design**, com todas essas tecnologias integradas no nosso portfólio do **SimcenterTM**.

Simulação



Os produtos não podem permanecer no reino virtual indefinidamente. Em algum momento, você precisa produzi-los e torná-los concretos. Isso é o que o lado direito da nossa Plataforma de Inovação Digital se dedica a fazer: **a ideia real**.

O **Tecnomatix®** é um portfólio abrangente de soluções de manufatura digital para ajudar as empresas a realizar a inovação através da sincronização da engenharia de produto.

Manufatura



A **Plataforma de Inovação Digital** integra os sistemas de automação **Siemens SIMATIC** para controlar e automatizar as máquinas utilizadas para a produção industrial.

Automação

3.

Siemens Digital Innovation Platform Como funciona?



Outro elemento chave da **Plataforma de Inovação Digital** é o portfólio **MOM (Manufacture Operations Management)**, na sigla em inglês, ou **Gestão das Operações de Manufatura**), um conjunto de soluções voltado para o planejamento e programação da produção (APS), controle de qualidade (QMS) e controle da execução (MES). Além disso, possui um **Manufacturing Intelligence**: um aplicativo que reúne todos os dados relativos à produção e disponibiliza as informações na forma de indicadores de desempenho.

Execução



Com o **MindSphere**, nosso sistema operacional aberto **IoT**, podemos capturar dados para a **manutenção preditiva** em qualquer fase do processo de inovação, não apenas em máquinas no chão de fábrica, mas nos próprios produtos.

Analytics



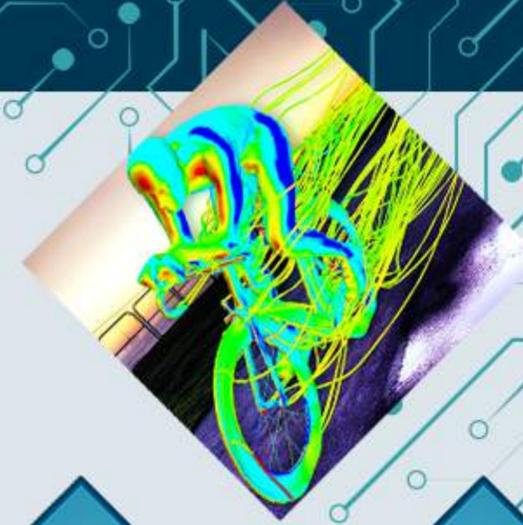
Melhorar a colaboração no Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto e também resolver os problemas relacionados a ele, por meio de abordagens aplicáveis, sistemáticas e aprofundadas. O **Teamcenter®** possibilita gerenciar e executar todos os processos necessários para a introdução dos produtos corretos no mercado, no tempo certo. E, ainda, coordenar eficazmente as pessoas e as informações necessárias para a tomada de decisões apropriadas na execução de seus serviços.

Colaboração

3.

Siemens Digital Innovation Platform Cadeia End Trend

Com todos esses domínios integrados, temos uma cadeia end trend, ou seja, concentramos e disponibilizamos todas as soluções de transformação para a **Indústria 4.0**, seja para o **segmento automotivo** (manufatura e semicondutores), para o **agronegócio**, para os setores **aeroespacial e de defesa**, para as indústrias de **alimentos e bebidas, têxtil, farmacêutica e de cosméticos**, além de **wearables** (roupas e calçados) e o que mais os mercados demandarem.



3.

O Lopping da Produção Inteligente



3.

O Lopping da Produção Inteligente

Fornecemos um conjunto amplo de soluções específicas para cada setor, por meio do nosso portfólio de softwares para a Empresa Digital.

Trabalhamos em contato direto com nossos clientes à medida que eles implementam as suas soluções de PLM (Product Lifecycle Management), ou Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto, em ambientes reais. Como resultado, obtivemos um nível de competência inigualável na indústria e lidamos com os desafios reais que as empresas enfrentam por meio de soluções centradas em processos e desenvolvidas com base em melhores práticas.



3.

O Lopping da Produção Inteligente

Nossos softwares entrelaçam uma sequência digital que cria uma trama de informações, interligando pessoas a dados e aplicativos e permitindo tomadas de **decisões fundamentadas em tempo real**.

Esse encadeamento também conecta nossos clientes, de forma rápida e eficiente, a modelos virtuais inteligentes, chamados de gêmeos digitais (**Digital Twin**, no termo em inglês). Isso consiste em registrar e compartilhar as informações de produção das fases do ciclo de vida, desde a concepção de ideias, a realização, até a utilização com os participantes da cadeia de valor – que são os diversos setores envolvidos na entrega de um novo produto.

A totalidade desse processo possibilita que nossos clientes façam a digitalização de produtos e instalações em todo o seu ecossistema, obtendo benefícios enormes, entre eles a redução considerável do tempo de introdução no mercado, fornecendo uma flexibilidade de produção muito maior e custos significativamente menores.

A Siemens PLM Software viabiliza uma solução completa de software integrada entre as cadeias de valor de seus clientes, desde o projeto conceitual, o planejamento de manufatura, a execução, até o suporte para os produtos e as instalações físicas.



4. Conclusão:

A interconectividade
comandarà o crescimento
dos negócios



4.

Engana-se quem acredita que a robotização substitui definitivamente o trabalho humano.

As profissões vêm mudando e já não são as mesmas da época da Primeira Revolução, em da Segunda.

Elas foram se adequando para atender às necessidades de um mercado consumidor em movimento. E é exatamente o que vai acontecer novamente.

Novos empregos virão e, com eles, uma geração de mão de obra mais qualificada, que vai dominar a **Indústria 4.0** e se preparar para as próximas revoluções.

4.

As tecnologias ajudarão a customizar os produtos em escala de uma forma sem precedentes.

Com as **fábricas inteligentes**, torna-se viável entregar os produtos de acordo com os desejos e anseios individuais dos consumidores.

Em breve, as empresas não se limitarão ao território físico das suas indústrias, mas vão compor **um ecossistema que integra todas as cadeias de valor** e gera um benefício coletivo incalculável para quem estiver inserido nesse processo.



SIEMENS

Engenhosidade para a vida

A Siemens PLM Software, uma unidade de negócios da **Siemens Digital Factory Division,** é líder no fornecimento global de softwares de Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto (PLM) e de Gerenciamento de Operações de Manufatura (MOM), sistemas e serviços com cerca de 15 milhões de licenças e mais de 140 mil clientes em todo o mundo. Sediada em Plano, Texas, a Siemens PLM Software trabalha em colaboração com os seus clientes para fornecer soluções de software que resultem em uma vantagem competitiva sustentável e realizem as inovações realmente importantes.

Para mais informações sobre os produtos e serviços da Siemens PLM Software, visite www.siemens.com/plm





SIEMENS

Engenhosidade para a vida

Com mais de **370 mil funcionários**, a **Siemens AG** (Berlim e Munique) é uma potência tecnológica global que, há **170 anos**, representa a excelência em engenharia, inovação, qualidade e confiabilidade. Presente em todo o mundo, com foco nas áreas de Eletrificação, Automação e Digitalização, a Siemens é uma das principais fornecedoras de soluções eficientes de geração e transmissão de energia, bem como de infraestrutura para a indústria. A empresa também é uma líder na entrega de equipamentos de imagem médica – como a tomografia computadorizada e os sistemas para ressonância magnética – e em diagnósticos laboratoriais, além de TI Clínica. **No exercício de 2017, a Siemens gerou uma receita de € 83 bilhões e lucro líquido de € 6,2 bilhões.**

Para mais informações,
visite:

www.siemens.com