



FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

AULA 6



Profª Vívian Ariane Barausse de Moura



CONVERSA INICIAL

O mundo da tecnologia da informação nunca fica parado, uma característica que está diretamente ligada aos sistemas de informação. Trata-se de uma indústria rápida, em constante mudança, repleta de novas tecnologias, ferramentas, estruturas de software e ideias inovadoras.

A cada ano surgem novas tendências no setor. Assim, é importante que os profissionais estejam familiarizados com as diferentes tendências e tudo o que implicam. Não importa em qual profissão você trabalhe, é preciso estar familiarizado com essa realidade para melhorar a sua posição profissional, o que o ajuda a entender as melhores atualizações para o setor em que você já está trabalhando.

A indústria de tecnologia da informação tem experimentado um boom sem precedentes. Mais e mais marcas estão procurando expandir nesta área, devido ao seu imenso potencial. A tecnologia da informação tem várias aplicações, razão pela qual também provou ser um componente-chave para a estrutura das indústrias contemporâneas. Assim, é importante entender os aspectos mais importantes dessa indústria e os principais componentes que a tornam a ferramenta revolucionária que ela é.

O objetivo desta etapa é introduzir os principais conceitos sobre as tendências em sistemas de informação.

TEMA 1 – METAVERSO

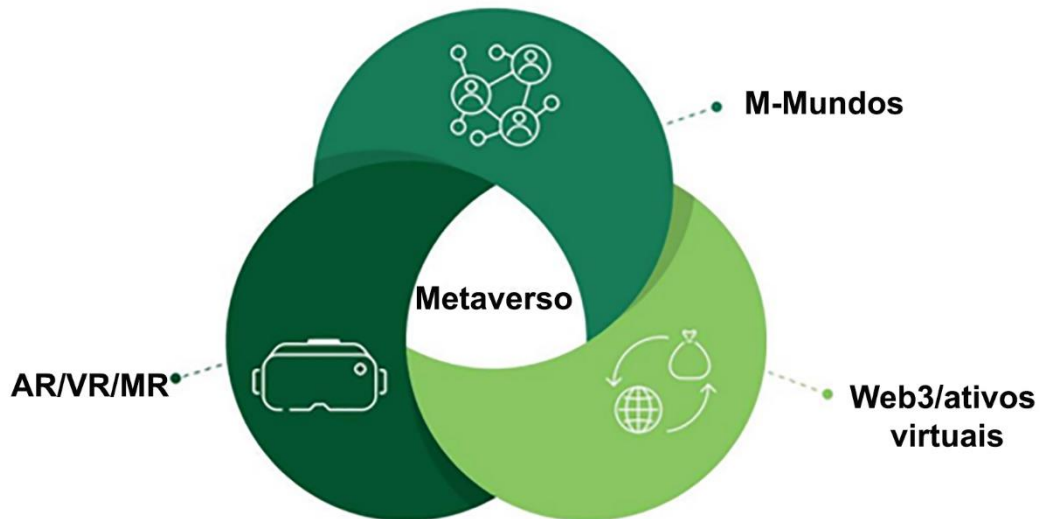
Recentemente, o Facebook anunciou que estava mudando para Meta, com foco no futuro do próximo “metaverso”. Desde então, o significado desse termo não é mais claro. A Meta está construindo uma plataforma social de realidade virtual; a Roblox está facilitando os videogames gerados pelo usuário; e muitas outras empresas estão oferecendo pouco mais do que mundos de jogos.

Gigantes da tecnologia, como Microsoft e Meta, estão trabalhando na construção de tecnologias relacionadas à interação com mundos virtuais, mas não são os únicos. Outras grandes empresas, incluindo Nvidia, Unity, Roblox e até Snap, bem como uma variedade de pequenas empresas e startups, estão construindo uma infraestrutura para criar mundos virtuais melhores, que imitam de perto a nossa vida física.



Para entender a atração do metaverso, é útil pensar nas tendências distintas que convergem para criá-lo, conforme a figura a seguir.

Figura 1 – Metaverso: interseção entre três tecnologias e bases de usuários



Fonte: Bobier *et al.* p. 3.

- Os mundos do metaverso (m-worlds) reúnem centenas de milhões de usuários ativos, graças à poderosa capacidade de computação e à disponibilidade do mercado de massa de telefones celulares, tablets e PCs, bem como melhorias nos serviços de nuvem e conectividade (como fibra e 5G).
- Um mercado de massa para headsets de realidade aumentada, virtual e mista (AR, VR e MR), está crescendo rapidamente, com dispositivos como o Meta Quest 2, com preços acessíveis e dispositivos fáceis de configurar e usar.
- Os ativos virtuais alimentados por uma inovadora pilha de tecnologia Web3 estão ganhando popularidade como objetos a serem adquiridos e trocados.

Vamos fazer um “remember”, voltar a 2007, ao lançamento do iPhone – um único dispositivo que reunia câmera, computador, telefone celular e sistema operacional. As tecnologias envolvidas não eram novas. A revolução estava em sua convergência, recebendo o estímulo empresarial resultante de milhares (e, finalmente, milhões) de desenvolvedores de aplicativos, que começaram a encontrar maneiras de colocar a nova ferramenta mágica em uso. De maneira



semelhante, o metaverso trabalha com a convergência de vários desenvolvimentos envolvendo mudanças na capacidade tecnológica.



Crédito: Monkey Business Images/Shutterstock.

Mas o que exatamente é o metaverso? É difícil encontrar definições precisas para palavra que é muito usada. Como Eric Ravenscraft observou recentemente na Wired, se você substituir “metaverso” por “ciberespaço”, o significado da frase não mudará em 90% dos casos.

Os entusiastas veem o metaverso como a próxima geração da internet, uma realidade virtual e interconectada, perfeitamente tecida em nosso mundo físico. Graças à realidade virtual e aumentada, sugere-se que as experiências sociais, de consumo e de negócios, reais e virtuais, vão se começar a se entrelaçar.

Os jogadores já estão familiarizados com essa noção (embora geralmente em duas dimensões), mas os jogos são apenas o começo. Milhões de usuários agora se reúnem em shows virtuais em 3D, fazem compras em shoppings virtuais com moedas virtuais, de posse de casas virtuais totalmente personalizadas. Eles também participam de uma considerável e crescente economia de ativos virtuais, comprando, vendendo e criando bens como roupas, imóveis, arte e moeda. Em 2021, mais de US\$ 40 bilhões foram gastos em



tokens não fungíveis (NFTs), que são certificados de propriedade de ativos digitais, de acordo com o Financial Times.

As empresas exploram o metaverso de maneira rudimentar quando realizam reuniões com aplicativos de conferência virtual, como Zoom ou Microsoft Teams. De fato, grande parte do valor do metaverso aparece não no consumidor, mas em aplicativos de negócios, como reuniões virtuais e sessões de treinamento, além de recursos de design de novos produtos e da capacidade de oferecer aos clientes a experiência de uma casa ou veículo virtual antes da compra.

Essa é a visão adotada pelo CEO da Microsoft, Satya Nadella, que disse ao Financial Times (citado por Sthefany, 2022):

Você e eu estaremos sentados em uma mesa de conferência em breve com nossos avatares ou nossos hologramas ou mesmo superfícies 2D com áudio surround. Adivinha? O lugar onde temos feito isso desde sempre... são os jogos. [...] E assim, a maneira como abordamos o lado do sistema do que vamos construir para o metaverso é, essencialmente, democratizar a construção do jogo... e trazê-lo para qualquer pessoa que queira construir qualquer espaço e tenha essencialmente, pessoas, lugares, coisas digitalizadas e relacionadas umas às outras com sua presença corporal.



Crédito: skipper_sr/Shutterstock.

As visões divergentes não são incomuns quando passam a tomar forma novas tecnologias e modelos de negócios, finanças e comércio, contrariando os paradigmas existentes. Mas o metaverso está começando a entrar em foco. O



mercado que passa a tomar forma oferece uma ampla gama de oportunidades comerciais para as empresas de vários setores.

As empresas de tecnologia, mídia e telecomunicações vão se beneficiar diretamente do fornecimento de capacitadores tecnológicos, como 5G, redes Wi-Fi ou banda larga de última geração, além de novos sistemas operacionais, lojas de aplicativos e plataformas que promovem mais criação de conteúdo.

As ferramentas de realidade virtual e realidade aumentada estão sendo ativamente exploradas e usadas desde cuidados de saúde até bens industriais. Para os consumidores, existem diferentes motivações para entrar no metaverso, muito além dos jogos. Por exemplo:

- experiências físico-virtuais ou acesso exclusivo a eventos ou concertos da marca;
- novas formas de fazer compras, como vitrines virtuais, com provas virtuais para produtos virtuais e físicos;
- novas maneiras de participar de m-worlds, como co-criar ativos e experiências, trocar mercadorias ou ganhar dinheiro; e
- novas formas de interagir com os outros, em comunidades construídas em torno de interesses particulares ou áreas de exclusividade, por exemplo, ou ainda através de experiências associadas aos três exemplos anteriores.

Vale a pena lembrar que, à medida que as tecnologias amadurecem, o desenvolvimento de novos aplicativos e casos de uso acaba sendo acelerado. Pense na curta história da internet, ou ainda na conectividade móvel e nas mídias sociais. O metaverso e as tecnologias que impulsionam o seu desenvolvimento ainda são jovens. Mas a adolescência e a plena maturidade podem estar a apenas alguns anos de distância.

TEMA 2 – TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NA SOCIEDADE

A TI Verde é um movimento global que visa minimizar a pegada tecnológica no meio ambiente. A crescente popularidade da **adoção de critérios ESG** está redefinindo as prioridades nas empresas. O tema está monopolizando a agenda corporativa, estimulando uma maior participação das organizações na



promoção de ações que reduzem a pegada ambiental – incluindo a participação ativa dos setores de tecnologia por meio da chamada TI verde.

Esses novos valores, pautados por boas práticas de sustentabilidade, sociais e de governança, evidenciam que o desenvolvimento sustentável é um entrave à rentabilidade das empresas. Pelo contrário: hoje, especialistas dizem que ter um pilar sustentável consolidado é um diferencial para atrair investidores.

Você se lembra da máxima de que, no século 21, toda empresa seria de tecnologia? Pois bem, sendo um dos maiores impulsionadores da inovação, os setores de Tecnologia da Informação, a famosa TI, não poderiam deixar de contribuir com essa realidade.

Acompanhe-nos até o final da publicação para entender o que é TI verde, por que você deve investir nela e como dar os primeiros passos para reduzir o impacto tecnológico no meio ambiente.

Bom, primeiramente, **o que é TI verde?** Trata-se de um movimento global em Tecnologia da Informação que busca reduzir os efeitos do consumo de tecnologia em cadeias produtivas e ecossistemas.

O conceito envolve um conjunto de práticas ecológicas, incluindo **armazenamento em nuvem**, melhoria no consumo de energia, modernização dos equipamentos para aumentar a sua vida útil, além de uma política de descarte eficiente.

Em um contexto mais amplo, a TI verde faz parte de um movimento de conscientização sobre a gravidade das mudanças climáticas e a necessidade de reestruturar as cadeias produtivas, desde a extração de matérias-primas até o descarte de materiais, contribuindo para uma economia circular e regenerativa.

Como faço para transformar minha TI em uma TI verde? A implementação não garante automaticamente o selo verde: é necessário obter certificação internacional em um processo judicial, que exige medições frequentes.

Para atingir o status de TI verde, é preciso atender à ISO 14001, que determina os requisitos de um sistema de gestão ambiental. A norma é responsável por mensurar o impacto de diversos negócios no meio ambiente.

Por que você deve prestar atenção nisso? Ao longo do tempo, os avanços tecnológicos passaram a exigir ampla resiliência dos ecossistemas



terrestres, desde a era das grandes máquinas nas fábricas industriais até os computadores, periféricos e componentes eletrônicos da era digital.

O impacto, claro, é diferente. Mas faz parte do esforço atual de combate às mudanças climáticas implementar medidas ainda mais ousadas para compensar o tempo perdido.

Um estudo da Gartner, de 2007, estima que a indústria de TI era responsável por cerca de 2% das emissões de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Como principal protagonista desses números está o alto consumo de energia resultante do processo de produção dos equipamentos.

O progresso tecnológico nos ajuda a descobrir soluções que também preservam o meio ambiente. Além disso, diante de toda a movimentação do mundo empresarial em direção aos critérios ESG, adotar boas práticas de sustentabilidade nos departamentos de TI tornou-se um compromisso estratégico para toda a organização.

Quais são os benefícios da TI verde? Além da ética ambiental, ela garante retorno econômico, por garantir uma gestão sustentável do setor de TI, fazendo com que a estratégia seja interessante para organizações de todos os tipos e portes.

É natural que empresas com orçamento mais modesto tenham dificuldade em implementar iniciativas verdes – afinal, é necessário um investimento inicial. Mas à medida que as ações são realizadas, os ganhos de eficiência e produtividade e a redução de custos são evidentes. Essa economia gera fluxo de caixa para novas melhorias.

Dito isso, para as empresas menores, consolidar práticas sustentáveis, mesmo em pequena e micro escala, abre caminho para mudanças significativas, de acordo com o desenvolvimento dessas organizações.

Além disso, uma TI verde confere às empresas um posicionamento estratégico, o que mostra ao setor a sua capacidade de compreender valores sociais. O “selo” também melhora a reputação da organização, sempre útil para atrair investidores.

Em resumo, algumas das vantagens da TI verde são:

- consumo de energia reduzido e mais inteligente;
- aumento do espaço na nuvem, com liberação de espaço;
- custo reduzido do equipamento com servidores locais;



- modernização de equipamentos e períodos de manutenção mais prolongados;
- aumento de desempenho e produtividade; e
- valorização da marca, imagem e reputação.

Neste ponto, você já entende o conceito e as oportunidades envolvidas na adoção da TI verde. Agora, é hora de entender quais práticas você deve adotar em seu departamento para avançar em uma direção mais sustentável. Vamos listar quatro pontos de atenção para a implementação de práticas exemplares em seu departamento de TI.

- **Reduza o consumo de energia:** a sua empresa utiliza um servidor físico próprio? Ao planejar a infraestrutura de TI, garanta uma localização adequada, para economizar espaço físico e energia, principalmente com ar-condicionado. Isso mesmo! Não é novidade para ninguém que um ambiente de trabalho saudável exige uma temperatura controlada. Por isso, em várias empresas, a gestão dos sistemas de climatização é de responsabilidade da Tecnologia da Informação. Servidores/data centers obsoletos muitas vezes sobrecarregam o sistema de refrigeração, buscando manter a produtividade. Sempre que possível, substitua os equipamentos antigos por versões mais modernas, que consomem menos energia. A medida aumenta a vida útil e reduz os custos de manutenção com as máquinas. Ah, há uma razão para essa medida: a redução do consumo de energia tem consequências imediatas e é facilmente observável.
- **Descarte adequado:** procure reaproveitar materiais que ainda estejam em boas condições de uso. Em caso de perda total, assegure o descarte adequado de equipamentos, periféricos e outros componentes eletrônicos desatualizados em pontos de coleta especializados.
- **Digitalize e desmaterialize:** esta recomendação poderia ser chamada de “migrar para a nuvem”, mas isso não é tudo, porque estamos falando da transição do físico para o digital através do armazenamento de dados na nuvem. Esse processo pode promover uma reflexão até mesmo sobre mudanças no modelo de negócios, de hardware para software.



- **Parceiros Privilege com o “selo verde”:** já apontamos que a TI verde pode melhorar a reputação da sua organização, certo? Por que não avançar para a criação de um sistema produtivo sustentável?

Ao fechar negócios, dê uma olhada em sua produção e em sua cadeia de suprimentos. Escolha fornecedores e parceiros alinhados ao posicionamento de sua empresa, aqueles quase seguem as boas práticas ambientais.

A TI estratégica passa por uma TI mais verde, considerando a enxurrada de dados que invadiu as organizações na última década. O surgimento de novas tecnologias e a evolução das técnicas para lidar com esse volume de informações exigiram que os departamentos de TI desenvolvessem um papel mais significativo.

Os departamentos de TI passaram por uma reviravolta importante. Equipes antes reativas, focadas apenas em execução, ganharam importância estratégica, fomentando a inovação e participando ativamente das decisões importantes da organização.

Com a atenção de todos finalmente voltada para o desenvolvimento sustentável, a TI recebe uma nova tarefa: desenvolver maneiras mais ecológicas de realizar as atividades do dia a dia. Sim, uma TI estratégica também implica uma TI mais verde.

Para adquirir um papel cada vez mais relevante nas empresas, é necessário dar o exemplo. Por isso, os gestores de TI devem estar dispostos a fornecer aos seus departamentos os insumos necessários para promover a adoção de boas práticas de sustentabilidade. A TI verde é um bom negócio para os departamentos de TI, para as empresas, para os investidores e, claro, para o planeta.

TEMA 3 – BLOCKCHAIN: BITCOIN

O bitcoin é uma moeda digital descentralizada que pode ser comprada, vendida e trocada diretamente, sem intermediação com instituições financeiras. O criador do bitcoin, Satoshi Nakamoto, pensava originalmente na necessidade de um sistema de pagamento eletrônico baseado em provas criptográficas em vez de confiança.



Crédito: rzoze19/Shutterstock.

Bitcoin é uma forma de dinheiro digital que elimina a necessidade de autoridades centrais, como bancos ou governos. Em vez disso, o bitcoin usa uma rede de internet ponto a ponto para confirmar compras diretamente entre usuários.

Cada transação de bitcoin fica disponível em um livro público acessível a qualquer pessoa, o que faz com que as transações sejam difíceis de reverter e de falsificar. Isso acontece por design: essenciais para a sua natureza descentralizada, os bitcoins não são apoiados pelo governo ou por qualquer instituição emissora, e não há quem exista para garantir o seu valor além da prova produzida no coração do sistema.

Desde o seu lançamento público em 2009, o bitcoin aumentou dramaticamente de valor. Embora tenha sido vendido inicialmente por menos de US\$ 150 por moeda, recentemente 1 BTC valia cerca de US\$ 30.200. Como a sua oferta é limitada a 21 milhões de moedas, muitos esperam que o preço continue subindo com o passar do tempo, especialmente à medida que investidores institucionais começam a tratá-lo como uma espécie de ouro digital para se proteger da volatilidade e da inflação do mercado. Atualmente, existem mais de 19 milhões de moedas em circulação.

O bitcoin é construído em um registro digital distribuído, chamado *blockchain*. Como o nome indica, *blockchain* é um corpo de dados vinculado, composto de unidades chamadas *bloco*s, com informações sobre cada



transação, incluindo data e hora, valor total, comprador e vendedor, além de um código de identificação exclusivo para cada troca. As entradas são encadeadas em ordem cronológica, criando uma cadeia digital de blocos.

Nos últimos anos, você deve ter ouvido diversas vezes o termo *tecnologia blockchain*, provavelmente na lida com criptomoedas, como o bitcoin. Blockchain é um livro-razão distribuído e imutável, usado para registrar transações e rastrear ativos dentro de uma rede de negócios. É uma forma de armazenar informações que impede qualquer pessoa de alterá-las, hackeá-las ou trapaceá-las. Os ativos intangíveis incluem propriedade intelectual, patentes, direitos autorais e outros ativos de marca. Os ativos tangíveis incluem casas, carros, dinheiro e terrenos.

A tecnologia blockchain é uma estrutura que armazena registros transacionais, também conhecidos como bloco, em diversos bancos de dados, conhecidos como *cadeias*, em uma rede conectada através de nós ponto a ponto. Normalmente, o armazenamento é chamado de *contabilidade digital*.

Cada transação nesse livro é autorizada pela assinatura digital do proprietário, que autentica a transação e a protege contra adulterações. Portanto, as informações do livro digital são altamente seguras.

Em termos mais simples, o livro digital é como uma planilha do Google, compartilhada entre vários computadores, em uma rede, na qual os registros transacionais são armazenados com base nas compras reais. O ângulo fascinante é que qualquer um pode ver os dados, mas não pode corrompê-los.

Por que o blockchain é popular? Suponha que você esteja transferindo dinheiro para a sua família ou amigos, a partir de sua conta bancária. Você faria login no banco on-line e transferiria o valor para a outra pessoa usando o número da conta. Quando a transação é concluída, o banco atualiza os registros da transação. Parece bastante simples, certo? Mas existe um problema potencial que a maioria de nós negligencia.

Essas transações podem ser adulteradas muito rapidamente. As pessoas que estão familiarizadas com essa verdade costumam desconfiar desses tipos de transações, daí a evolução dos aplicativos de pagamento de terceiros nos últimos anos. Mas a vulnerabilidade é essencialmente o motivo pelo qual a tecnologia blockchain foi criada.

Tecnologicamente, *blockchain* é um livro digital. Mas por que se tornou tão popular? Bem, vamos cavar para entender todo o conceito. A manutenção de registros de dados e transações é uma parte crucial do negócio. Muitas vezes,



essas informações são tratadas internamente ou transmitidas por terceiros, como corretores, banqueiros ou advogados, aumentando o tempo, o custo ou ambos os fatores para o negócio. Felizmente, o blockchain evita esse longo processo, facilitando um movimento mais rápido na transação, o que traz economia de tempo e dinheiro.

A maioria das pessoas assume que blockchain e bitcoin podem ser usados de forma intercambiável, mas na realidade esse não é o caso. Blockchain é a tecnologia capaz de suportar vários aplicativos relacionados a diferentes setores, como finanças, cadeia de suprimentos, manufatura etc. Já o Bitcoin é uma moeda que depende da tecnologia blockchain em termos de segurança.

Blockchain é uma tecnologia emergente, com muitas vantagens em um mundo cada vez mais digital.

- **Altamente seguro:** usa um recurso de assinatura digital para realizar transações sem fraude, impossibilitando a corrupção ou a alteração dos dados de um indivíduo por outros usuários sem uma assinatura digital específica.
- **Sistema descentralizado:** convencionalmente, você precisa da aprovação de autoridades reguladoras, como governos ou bancos, para efetuar transações. No entanto, com o blockchain, as transações são feitas com o consenso mútuo dos usuários, resultando em transações mais suaves, seguras e rápidas.
- **Capacidade de automação:** é programável e pode gerar ações, eventos e pagamentos sistemáticos automaticamente quando os critérios de gatilho são atendidos.

Blockchain é uma combinação de três tecnologias líderes:

- Chaves criptográficas;
- Rede ponto a ponto com um livro-razão compartilhado; e
- Meio de computação para armazenar transações e registros da rede.

As chaves de criptografia são duas: chave privada e chave pública. Elas ajudam na realização de transações bem-sucedidas entre duas partes. Cada indivíduo tem as duas chaves, usadas para produzir uma referência de identidade digital segura. A identidade segura é o aspecto mais importante da tecnologia blockchain. No mundo das criptomoedas, essa identidade é chamada de “assinatura digital”, sendo usada para autorizar e controlar transações.



A assinatura digital é mesclada com a rede ponto a ponto. Um grande número de indivíduos que atua como autoridades utiliza a assinatura digital para chegar a um consenso sobre transações, entre outras questões. Quando eles autorizam um negócio, ele é certificado por verificação matemática, resultando em uma transação segura e bem-sucedida entre as duas partes conectadas à rede. Para resumir, os usuários de blockchain empregam chaves de criptografia para realizar diferentes tipos de interações digitais na rede ponto a ponto.

Existem quatro tipos de blockchain.

- **Redes blockchain privadas:** operam em redes fechadas e tendem a funcionar bem para empresas e organizações privadas. As empresas podem usar blockchains privados para personalizar as suas preferências de acessibilidade e autorização, com parâmetros para a rede e outras opções importantes de segurança. Apenas uma autoridade gerencia uma rede blockchain privada.
- **Redes blockchain públicas:** bitcoin e outras criptomoedas se originam de blockchains públicos, que também desempenham um papel importante na popularização da tecnologia de contabilidade distribuída (DLT). As blockchains públicas também ajudam a eliminar certos desafios e problemas, como falhas de segurança e centralização. Com o DLT, os dados são distribuídos em uma rede ponto a ponto, em vez de serem armazenados em um único local. Um algoritmo de consenso é usado para verificar a autenticidade das informações. A prova de participação (PoS) e a prova de trabalho (PoW) são métodos de consenso frequentemente usados.
- **Redes blockchain permitidas:** também conhecidas como blockchains híbridas, as redes de blockchain com permissão são blockchains privados que permitem acesso especial para indivíduos autorizados. As organizações normalmente configuram os blockchains para obter o melhor dos dois mundos, permitindo uma estrutura mais adequada, ao atribuir quem pode participar da rede e em quais transações.
- **Blockchains de consórcio:** de modo semelhante aos blockchains autorizados, os blockchains de consórcio apresentam componentes públicos e privados, mas aqui várias organizações gerenciam uma única rede de blockchain de consórcio. Embora esses tipos de blockchains sejam inicialmente mais complexos em termos de configuração, uma vez



em execução eles oferecem maior segurança. Além disso, blockchains de consórcio são ideais para a colaboração com várias organizações.

Uma das principais características da tecnologia blockchain é a forma como ela confirma e autoriza transações. Por exemplo, se dois indivíduos desejam realizar uma transação com uma chave privada e pública, respectivamente, a primeira pessoa anexa as informações da transação à chave pública da segunda parte. Tais informações são reunidas em um bloco.

O bloco contém uma assinatura digital, um carimbo de data/hora, além de outras informações importantes. É importante notar que o bloco não inclui as identidades dos indivíduos envolvidos na transação. O bloco é então transmitido por todos os nós da rede. Quando o indivíduo certo usa a sua chave privada e a combina com o bloco, a transação é concluída com sucesso.

Além de realizar transações financeiras, o blockchain também pode conter detalhes transacionais de propriedades, veículos etc.

A tecnologia blockchain causou um grande impacto na sociedade, com destaque para o surgimento do bitcoin, o principal aplicativo do blockchain. A razão pela qual a tecnologia foi desenvolvida em primeiro lugar ajudou muitas pessoas com serviços financeiros, como carteiras digitais. Além disso, garante o fornecimento de microempréstimos, permitiu micropagamentos a pessoas em circunstâncias econômicas menos do que ideais, introduzindo assim uma nova vida na economia mundial.

O próximo grande impacto é o conceito de confiança, especialmente na esfera das transações internacionais. Anteriormente, os advogados eram contratados para preencher a lacuna de confiança entre duas partes diferentes, mas isso consumia tempo e dinheiro. Nesse cenário, a introdução da criptomoeda mudou radicalmente a equação da confiança. Muitas organizações estão localizadas em áreas onde os recursos são escassos e a corrupção é generalizada. Nesses casos, o blockchain oferece uma vantagem significativa para as pessoas e organizações afetadas, permitindo que escapem dos truques de intermediários não confiáveis.

A nova realidade da Internet das Coisas (IoT) já está repleta de dispositivos inteligentes, capazes de ligar máquinas de lavar, dirigir carros, navegar navios, organizar a coleta de lixo e gerenciar a segurança no trânsito em sua comunidade – você escolhe! É aí que entra o blockchain. Em todos esses casos, alavancar a tecnologia blockchain, criando contratos inteligentes permite



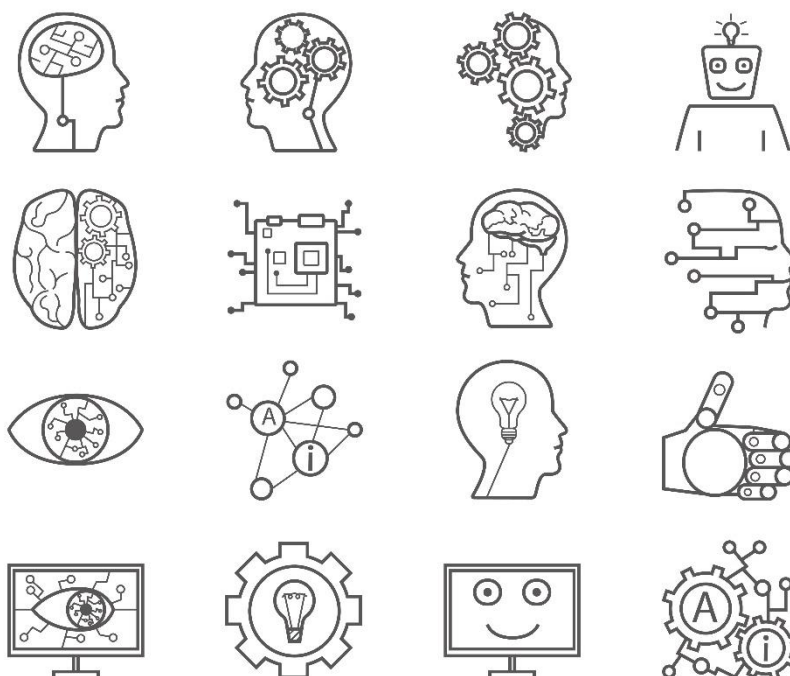
que qualquer organização melhore as suas operações, a partir da manutenção de registros mais precisos.

A tecnologia blockchain cria uma rede ponto a ponto descentralizada para organizações ou aplicativos como Airbnb e Uber. Ela também pode ser usada como plataforma segura para o setor de saúde, para fins de armazenamento de dados confidenciais de pacientes. As organizações da área da saúde podem criar um banco de dados centralizado com a tecnologia, para compartilhar informações apenas com as pessoas devidamente autorizadas.

TEMA 4 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial não é uma tecnologia nova, mas o seu impacto está apenas começando a ser sentido, à medida que empresas e indivíduos começam a entender as possibilidades que ela oferece. Rapidamente, os seus recursos estão encontrando o seu caminho em nossas vidas cotidianas.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE line icon



VECTOR
EPS 10

Crédito: teampay/Shutterstock.



Quais são as tendências de IA e o que os avanços mais recentes em IA significam para os próximos anos? Vamos analisar algumas dessas tendências, com as implicações dessas tecnologias nas empresas, considerando os seus esforços de transformação digital.

4.1 Modelos de linguagem

O modelo de linguagem é o "cérebro" da compreensão da linguagem. Os modelos de IA dependem do aprendizado de máquina para determinar como frases, sentenças ou parágrafos estão relacionados. Aprende, e entendem o idioma a partir de uma grande quantidade de texto, construindo um modelo estatístico que entende a probabilidade de frases, sentenças ou parágrafos relacionados entre si.

Os modelos de linguagem estão ficando maiores e mais refinados na compreensão da linguagem. A inteligência artificial pode processar e gerar interações mais humanas, com o uso de técnicas semânticas que melhoram a qualidade dos resultados.

Outro benefício dos grandes modelos de linguagem é que são necessários apenas alguns exemplos de treinamento para ajustar o modelo para um novo problema. Anteriormente, as soluções de IA exigiam muitos dados rotulados por humanos, o que é difícil e caro de criar. Com modelos de IA maiores, podemos obter resultados iguais ou melhores com apenas um ou alguns exemplos de treinamento, o que reduz o custo da inteligência artificial. Assim, é de se esperar que muitos processos de negócios sejam automatizados.

4.2 Processamento de Linguagem Natural

O Processamento de Linguagem Natural (PNL) é “a capacidade de um computador entender o significado de texto ou fala”, e vem revolucionando a forma como os humanos interagem com as máquinas. Isso é evidente no uso generalizado de assistentes de IA, como Siri, Alexa e Cortana. Essas tecnologias podem entender o que as pessoas dizem, agir de acordo com essas informações e responder da melhor forma. No entanto, a PNL tem muito mais a oferecer do que apenas comunicar-se claramente com os usuários, pois também pode ajudar a dimensionar as operações de negócios.



4.3 Inteligência Artificial generativa

É um ramo de IA que se concentra na geração de conteúdo, como as atividades de escrever texto, gerar imagens, gerar texto para imagens e criar músicas. A IA generativa pode ser usada para diversos fins, incluindo fins artísticos, geração de conteúdo para meios de comunicação, criatividade pessoal ou educação.

Modelos de linguagem generativa são uma aplicação fascinante. Permitem a geração de texto com som natural, gramaticalmente correto e apropriado para um determinado tópico ou estilo. Eles também podem criar inteligência geral, resolver problemas e se adaptar a diferentes situações.

4.4 Aprendizado por reforço

Este é um ramo do aprendizado de máquina em que os cientistas de dados se concentram na tomada de decisões e no treinamento baseado em recompensas. O aprendizado por reforço aprende com o ambiente, ajustando o seu comportamento para maximizar as recompensas. Imita a forma como aprendemos: nem sempre recebemos reforço positivo, cometemos erros e passamos por um processo de tentativa e erro para atingir os nossos objetivos.

O aprendizado por reforço é amplamente utilizado em robótica, jogos, ciência de dados e negociação financeira. Como esperamos que os agentes tomem decisões complexas e mantenham metas de longo prazo, essa é uma das tendências mais empolgantes da IA.

4.5 Aprendizado multimodal

O aprendizado multimodal é um ramo do aprendizado de máquina em que um sistema pode aprender a partir de entradas sensoriais, como imagens, texto, fala, som e vídeo. Por exemplo, sistemas multimodais podem aprender com imagens e textos, permitindo uma melhor compreensão de ideias. Da mesma forma, as máquinas podem trabalhar com dados de fontes diferentes, como processamento de fala e linguagem, para criar resultados mais precisos.

O aprendizado multimodal é importante porque ajuda as máquinas a entender o mundo da melhor forma. Usando várias formas de entrada, podemos obter uma compreensão completa de objetos e eventos. Isso nos ajuda a



construir modelos melhores de IA, o que por sua vez acarreta melhores resultados.

4.6 Remoção de viés no aprendizado de máquina

À medida que os algoritmos de IA se tornam predominantes nos negócios, eles passam a receber maior escrutínio. Muitos temem que esses sistemas sejam capazes de perpetuar e até piorar questões históricas de preconceito, como racismo, sexismo e intolerância.

Os cientistas de negócios e dados devem combater o preconceito durante o desenvolvimento de IA, para combater esses problemas. As empresas podem reduzir o viés na IA verificando as entradas e ajustando-as sempre que possível. Por exemplo, se um sistema é treinado em fotos de pessoas, mas não tem imagens de mulheres mais velhas, ele pode ter problemas para reconhecê-las.

Muitos líderes de tecnologia ainda estão tentando entender como a IA funciona e como podem usá-la em seus campos. Para começar a incorporar a IA, é importante ter um objetivo claro em mente, considerando o que você deseja que o sistema de IA faça. Compreender os dados disponíveis e o que você precisa que o sistema de IA faça é essencial.

Preste atenção especial ao desenvolvimento de grandes modelos de linguagem, pois tais modelos sofreram importantes avanços nos últimos anos, de modo que podem revolucionar a indústria. A capacidade de entender e responder ao idioma é um componente-chave para aplicativos inteligentes, abrindo novas oportunidades de negócios.

A adoção da IA continuará a crescer à medida que mais organizações de negócios e pesquisa implementam ferramentas, técnicas e tecnologias para impulsionar a inovação. Os sistemas de IA já estão sendo usados para melhorar as estratégias dos negócios, o atendimento ao cliente, com desenvolvimento de pesquisa de mercado, publicidade, manutenção preditiva, carros autônomos, vigilância por vídeo, medicina e muito mais.

Eles abrem novas possibilidades, como a capacidade da tecnologia de entender os dados e de aumentar a eficiência dos processos de negócio. Também implicam novos desafios, como a remoção do viés do aprendizado de máquina. Essas tendências vão afetar a vida cotidiana em todo o mundo, em especial os negócios, de maneiras novas e empolgantes.



TEMA 5 – INDÚSTRIA 5.0

De acordo com Praven *et al.* (2022), a Indústria 5.0 é a próxima evolução industrial. O seu objetivo é alavancar a criatividade de especialistas humanos em colaboração com máquinas eficientes, inteligentes e precisas, a fim de obter soluções de fabricação eficientes em termos de recursos, ganhando a preferência do usuário em comparação com a Indústria 4.0.

Espera-se que inúmeras tecnologias e aplicações promissoras ajudem a Indústria 5.0 a aumentar a produção e a entregar produtos personalizados de forma espontânea.

Os autores destacam que o padrão da Indústria 4.0 revolucionou o setor de manufatura, ao integrar diversas tecnologias, como inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, sistemas físicos cibernéticos (CPSs) e computação cognitiva. O princípio por trás da Indústria 4.0 é tornar a indústria manufatureira “inteligente”, ao interligar máquinas e dispositivos que podem controlar uns aos outros durante todo o ciclo de vida.

Na Indústria 4.0, a principal prioridade é a automação de processos, reduzindo a intervenção humana no processo de fabricação. A Indústria 4.0 busca melhorar a produtividade e o desempenho em massa, por meio do fornecimento de inteligência entre dispositivos e aplicativos, usando o aprendizado de máquina.

Por sua vez, a Indústria 5.0 busca alavancar a criatividade única de especialistas humanos, para colaborar com máquinas poderosas, inteligentes e precisas. Muitos visionários técnicos acreditam que a Indústria 5.0 trará de volta o toque humano à indústria manufatureira. Espera-se que a Indústria 5.0 mescle as máquinas de alta velocidade e precisão com o pensamento crítico e cognitivo dos humanos.

A personalização em massa é outra importante contribuição da Indústria 5.0, pois os clientes tendem a preferir produtos personalizados e customizados de acordo com seus gostos e necessidades. A Indústria 5.0 aumentará significativamente a eficiência de fabricação, garantindo versatilidade entre humanos e máquinas e aumentando a responsabilidade, por conta de sua interação e das atividades de monitoramento. A colaboração entre humanos e máquinas visa aumentar a produção em ritmo acelerado.



A Indústria 5.0 demanda empregos mais qualificados em comparação com a Indústria 4.0, pois os profissionais intelectuais trabalham com máquinas. A Indústria 5.0 se concentra principalmente na customização em massa, em um cenário no qual humanos vão guiar robôs. Na Indústria 4.0, os robôs já estão ativamente engajados na produção em larga escala, enquanto a Indústria 5.0 é projetada principalmente para aumentar a satisfação do cliente.

A Indústria 4.0 se concentra na conectividade CPS, enquanto a Indústria 5.0 se conecta a aplicativos da Indústria 4.0, estabelecendo uma relação entre robôs colaborativos (cobots). Outro benefício interessante da Indústria 5.0 é o fornecimento de soluções mais verdes em comparação com as transformações industriais existentes, nenhuma das quais está focada na proteção do meio ambiente. (Praven *et al.*, 2022).

A Indústria 5.0 usa análise preditiva e inteligência operacional para criar modelos capazes de tomar decisões mais precisas e menos instáveis. Na Indústria 5.0, a maior parte do processo de produção é automatizada, pois os dados em tempo real serão obtidos de máquinas em colaboração com especialistas altamente equipados. Como a Indústria 5.0 ainda está em evolução, diferentes profissionais e pesquisadores trabalham com diferentes definições. Vejamos algumas delas.

- Primeira definição: a Indústria 5.0 é uma primeira evolução industrial liderada pelo humano, com base nos princípios 6R (Reconhecer, Reconsiderar, Realizar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) de reutilização industrial, uma técnica sistemática de prevenção de resíduos e design de eficiência logística capaz de avaliar o padrão de vida e as criações inovadoras, com a produção de produtos personalizados de alta qualidade.
- Segunda definição: a Indústria 5.0 traz de volta a força de trabalho humana para a fábrica, onde homem e máquina estão emparelhados para aumentar a eficiência do processo, utilizando o poder do cérebro humano e a criatividade, com a integração de fluxos de trabalho com sistemas inteligentes.
- Terceira definição: o Comité Econômico e Social Europeu afirma que a nova onda revolucionária, a Indústria 5.0, integra os pontos fortes dos sistemas de produção ciber-física (CPPS) e a inteligência humana para a criação de fábricas sinérgicas. Além disso, para lidar com o



enfraquecimento da mão de obra pela Indústria 4.0, os responsáveis por formular políticas estão procurando um design inovador, ético e centrado no ser humano.

- Quarta definição: a Indústria 5.0, é uma inovação simétrica. A governança global da próxima geração é um avanço incremental da Indústria 4.0 (inovação assimétrica). O seu objetivo é projetar saídas seguras, ortogonais, segregando os sistemas de automação hiperconectados para a fabricação e a produção.

Várias tendências tecnológicas facilitadoras, como IoT, análise de big data, cobots, 5G e blockchain estão integradas com habilidades cognitivas e inovação, podendo ajudar as indústrias a aumentar a produção e a entregar produtos personalizados mais rapidamente.

Essas tecnologias fazem da Indústria 5.0 um modelo de produção avançado, com foco na interação entre máquinas e humanos. Máquinas inteligentes são projetadas para trabalhar de forma colaborativa com seres humanos. Esse trabalho colaborativo garante maior produtividade às capacidades humanas, sendo excepcionalmente fácil de automatizar para indivíduos e pequenas empresas.

FINALIZANDO

Analizamos algumas das tendências em sistemas de informação, iniciando pela que pode ser considerada a mais promissora – o Metaverso. Na sequência, estudamos o TI verde, as tecnologias de informação no processo de educação ambiental e a sustentabilidade em sociedade. Estudamos ainda o bitcoin e o blockchain, além de tendências de Inteligência Artificial, finalizando com os conceitos e as possibilidades da Indústria 5.0.



REFERÊNCIAS

BOBIER, J-F. et al. **The Corporate Hitchhiker's guide to the metaverse**. Boston: BCG, 2022.

PRAVEEN K. R. M. et al. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 26, 2022.

STHEFANY, C. CEO da Microsoft compara Metaverso com estar num jogo videogame. **UOL**, 4 fev. 2022. Disponível em: <<https://observatoriodegames.uol.com.br/famosos/ceo-da-microsoft-compara-metaverso-com-estar-num-jogo-videogame>>. Acesso em: 9 ago. 2022.