



GOVERNANÇA DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

AULA 2



Prof.^a Janine Donato Spinardi



CONVERSA INICIAL

Nesta aula, vamos tratar de diversos temas transversais e transdisciplinares que se relacionam à área de Governança de Tecnologia da Informação. O primeiro tema que veremos está relacionado a conhecer sobre a TI Verde, ou *Green IT*, e a preservação ambiental. Além disso, na sequência, vamos aprender sobre a sustentabilidade relacionada ao *Green IT*.

Como um tema que segue na mesma linha dos anteriores, compreenderemos como funciona a energia limpa e o processo *Lean*. E para que possamos pensar nos aspectos de sustentabilidade e na área social, também vamos aprender a respeito da economia circular e sobre os ativos de TI.

Por fim, estudaremos a respeito de aspectos relacionados à saúde dos trabalhadores de TI, que são os temas sobre a poluição eletromagnética a qual estamos expostos diariamente, além de aprendermos sobre saúde e ergonomia, principalmente, em uma área na qual os profissionais se mantêm diversas horas em frente a telas e utilizando dispositivos como teclado e *mouse*, que geram movimentos repetitivos.

TEMA 1 – INTRODUÇÃO AO *GREEN IT* NA EDUCAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

O *green IT*, ou TI (Tecnologia da Informação) verde, está relacionada ao conceito de sustentabilidade em que visamos as práticas para preservar o meio ambiente. Neste caso, os recursos de TI são pensados para serem utilizados de forma “limpa” que não prejudiquem o meio ambiente. A TI verde vem sendo adotada mundialmente com o objetivo de reduzir os impactos dos recursos tecnológicos no meio ambiente.

1.1 TI verde

Na área de Tecnologia da Informação, um dos problemas relacionados ao consumo de insumos não renováveis está relacionado ao uso da eletricidade, que é utilizada para produzir equipamentos. Outro problema é em relação ao que



fazer quando esses equipamentos se tornam ultrapassados, ou seja, como eles serão descartados para diminuir os impactos ambientais.

Pensar no conceito da TI verde é pensar em formas de utilizar os recursos computacionais de forma mais eficiente que impactem em menos prejuízos ambientais.

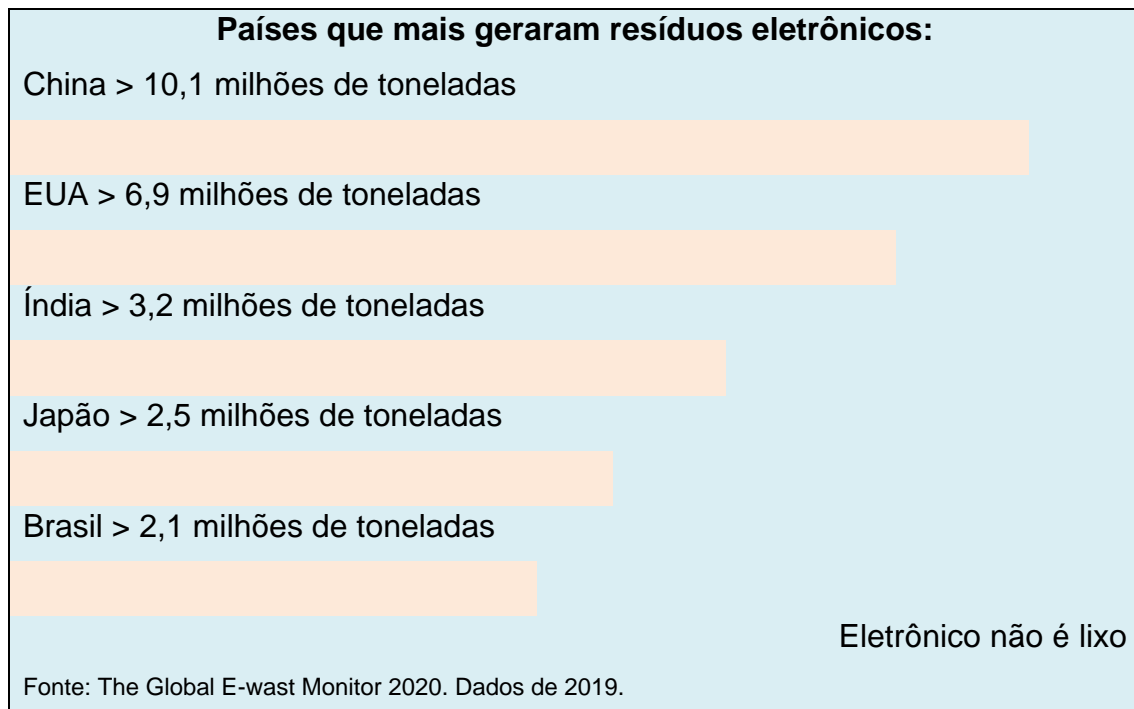
Quando falamos em sustentabilidade, nos lembramos de conceitos relacionados a reduzir o desperdício de determinados insumos. A sustentabilidade procura um equilíbrio entre suprimos determinadas necessidades e, ao mesmo tempo, preservarmos os recursos naturais. Pensarmos em sustentabilidade, em TI verde, é pensarmos em mudar a cultura organizacional com o objetivo de minimizar o desperdício de recursos.

É sabido que os equipamentos eletrônicos, em geral, possuem uma vida útil curta, se pudermos prolongar esse tempo de uso, podemos gerar menos impacto ao diminuirmos o descarte de equipamentos eletrônicos. Reciclar também é uma possibilidade que pode ajudar a minimizar alguns desses impactos na natureza.

Estima-se que sejam produzidos anualmente mais de 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico no mundo. Só o Brasil gerou mais de 2 milhões de toneladas em 2019, ficando atrás apenas da China, EUA, Índia e Japão, como podemos observar no gráfico a seguir. Na América Latina, o Brasil foi o país que mais gerou lixo eletrônico.



Figura 1 – Geração de lixo eletrônico



Fonte: Elaborada com base em The Global E-Waste Monitor, 2019.

Pelo que vimos no gráfico anterior, é urgente e importante a preocupação com o meio ambiente. O lixo eletrônico, se mal descartado, trará diversos problemas e impactos ambientais.

Uma das possibilidades de redução na área de TI de seus impactos é a utilização de máquinas virtuais, que podem reduzir tanto a aquisição de equipamentos quanto o consumo de energia, pois a utilização de um número menor de servidores, quando se utiliza sua virtualização, auxilia na redução de *hardware* e, assim, teremos menos material para descarte.

O uso da computação em nuvem (*cloud computing*) também traz benefícios ligados à sustentabilidade, uma vez que as empresas não precisam ter tantos equipamentos físicos e, assim, economizam tanto energia quanto espaço. A redução de energia também se dá pelo fato de reduzir os sistemas de refrigeração de equipamentos e servidores.



TEMA 2 – GREEN IT E SUSTENTABILIDADE

No tema anterior, falamos sobre sustentabilidade, mas agora vamos focar mais no seu conceito e compreender melhor sua relação com a área de tecnologia e mais especificamente com o Green IT.

2.1 Sustentabilidade

Podemos considerar a sustentabilidade como uma busca pelo equilíbrio entre podermos suprir as necessidades dos seres humanos ao mesmo tempo que preservamos os recursos naturais.

Sustentabilidade não é só reciclar materiais que vamos descartar ou, ainda, plantarmos mais árvores, a sustentabilidade vai muito além disso, sendo necessário revermos nossos hábitos e costumes, evitando consumir o que é produzido por empresas que não estão preocupadas com o uso de recursos naturais para criar e produzir seus produtos.

Para Alves (2016), as empresas precisam de novas atitudes, considerando o meio ambiente em suas tomadas de decisões, para então adotarem medidas administrativas e tecnológicas eficazes para resolução dos problemas ambientais. Kotler *et al.* (2010, citado por Alves, 2016) destacam que a tendência das empresas é a preocupação com a sustentabilidade sendo um grande desafio para criação de valor.

Barbieri e Cajzeira (2012 citado por Alves, 2016) afirmam que vários modelos de gestão foram criados para que fosse possível incorporar os aspectos de sustentabilidade, sendo um dos mais conhecidos o *triple bottom line* (tripé da sustentabilidade), que foi desenvolvido por John Elkington, nos anos de 1990.

Esse modelo inspirou diversas variações, como o modelo dos 3Ps (Profit, People e Planet), ou seja, lucro, pessoas e planeta, os quais representam as três dimensões da sustentabilidade: dimensão econômica, dimensão social e dimensão ambiental. As empresas sustentáveis apresentam essa conta tripla de resultados e percebem que o consumidor se tornará cada vez mais responsável e exigirá conhecer o impacto econômico, ambiental e social que geram os produtos comprados delas.



Atualmente, uma empresa ter a preocupação com sustentabilidade não é apenas uma questão de *status*, mas, sim, seus clientes e demais *stakeholders* passam a respeitar sua marca e, assim, pode-se gerar valor, que vai além do valor do produto produzido e vendido pela organização. Preocupar-se com sustentabilidade é preocupar-se com as gerações futuras.

Sobre os pilares da sustentabilidade (3Ps), as **pessoas (*people*)** são um ativo de grande importância para as organizações, é a forma como a organização proporciona condições sustentáveis e proporciona qualidade para seus colaboradores.

Quanto ao **planeta (*planet*)**, estamos nos referindo aos impactos que as atividades da organização podem causar ao meio ambiente e, também, quais as medidas que a empresa utiliza para reduzir os impactos ou ainda evitá-los. Com uso de recursos tecnológicos, é possível reduzir os impactos ambientais. Em relação ao **lucro (*profit*)**, é importante que a organização incorpore ações sustentáveis com foco nos resultados, assim, tanto clientes quanto colaboradores podem perceber o valor agregado aos seus produtos ou serviços, gerando lucros para a organização.

2.2 Green IT

Quando falamos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), podemos refletir sobre como levar em consideração a sustentabilidade. Alguns dos problemas que podemos perceber nessa área é em relação ao alto consumo de eletricidade, a utilização de insumos não renováveis quando os computadores são produzidos e, também, quando precisamos descartar diversos equipamentos e componentes eletrônicos que já não são mais utilizados.

A TI Verde passou a mostrar a preocupação com a geração de carbono relacionada com o uso da energia. Desta forma, ela traz o interesse de reduzir as emissões de carbono. Com a TI Verde, podemos buscar maior eficiência de energia, reduzindo o impacto ambiental, assim, também contribuímos com o desenvolvimento sustentável.

A TI Verde precisa de uma mudança na cultura organizacional com o objetivo de reduzir o desperdício. Alguns pontos considerados pela TI Verde são:



o aumento da vida útil dos computadores, a redução e reciclagem de lixo eletrônico, utilização de equipamentos ligados somente quando estão sendo utilizados, virtualização e diminuição do consumo de impressões, redução do consumo de energia elétrica, utilização da computação em nuvem, entre outros (Alves, 2016).

A partir do momento que as organizações vão mudando seu comportamento e sua cultura organizacional, vamos tendo no mercado cada dia mais empresas comprometidas com a sustentabilidade. Com isso, vamos reduzindo os impactos causados no meio ambiente, com práticas sustentáveis e com a adoção da TI Verde.

Alves (2016) cita que as táticas de abordagem na adoção de uma estratégia de TI Verde são divididas em três níveis: incremental, estratégico e radical. Na abordagem incremental, não temos mudanças na estrutura nem nas políticas internas. Na estratégica, é necessário a convocação de uma auditoria de infraestrutura comparando as tecnologias atuais com as novas, para que se possa remanejar recursos, descarte de equipamentos ou substituição por novas tecnologias. E a abordagem radical incorpora o projeto e a implementação estrutural de um parque tecnológico com o objetivo de minimizar o desempenho com o mínimo gasto elétrico. Neste caso, precisa ter projetos de sistemas de refrigeração, iluminação e disposição de equipamentos no local.

Uma preocupação da TI Verde está relacionada ao lixo eletrônico que é produzido, já que seu descarte inadequado pode prejudicar o meio ambiente. O lixo eletrônico é altamente tóxico, pois possui inúmeras substâncias que podem contaminar o meio ambiente, afetando tanto os seres humanos quanto animais e vegetais.

É importante que as organizações implantem programas de gestão ambiental, com coleta seletiva, reciclagem, economia no uso de energia, entre diversas outras ações que podem minimizar os impactos causados pela utilização das TICs.

TEMA 3 – ENERGIA LIMPA E LEAN

Neste tema, vamos falar sobre a produção de energia limpa e renovável em substituição e como opção ao uso da energia não renovável, como a



produzida por combustíveis fósseis. Outro ponto que abordaremos será o sistema *lean*, que busca eliminar desperdícios e agilizar o processo de entrega do produto ao cliente.

3.1 Energia limpa

Podemos considerar primeiramente energia limpa como energia renovável. É qualquer tipo de energia que não emite poluentes e reduz os prejuízos ao meio ambiente. Podemos citar como alguns exemplos de energia limpa: a energia eólica, energia hídrica e energia solar.

A partir dos anos 1970, houve a preocupação de que as fontes de energia geradas a partir de combustíveis fósseis seriam limitadas, além do impacto causados ao meio ambiente. A partir dessa preocupação, surgiu o interesse em usar energias renováveis para suprir o constante crescimento de demanda de eletricidade no planeta. As fontes de energias convencionais, como o óleo, gás natural, carvão e energia nuclear são finitas além de poluentes. A partir desse cenário, surgem energias consideradas renováveis, as quais são consideradas limpas e abundantes (Pinto, 2013).

A partir dos anos 1980, iniciou-se o uso da energia eólica (vento) em maior escala. O desenvolvimento tecnológico é um grande aliado no uso desse tipo de energia. O vento movimenta as hélices de uma turbina e dependendo da velocidade e constância dos ventos pode aumentar ou diminuir o rendimento. Esse tipo de energia possui baixo impacto no meio ambiente.

A energia hídrica é produzida por meio do movimento das águas e possui alto rendimento, porém, para a construção de usinas, temos vários impactos ambientais, como alagamentos, bloqueio de rios e alteração de paisagens, entre outras.

A energia solar pode ser aproveitada com a utilização de painéis que possuem células fotovoltaicas. Essas placas podem ser usadas em casas, empresas e outros locais. Esse tipo de energia também possui baixo impacto no meio ambiente. Porém, o custo ainda é alto para instalação e possui baixo rendimento.

Além dessas formas de geração de energia, temos outras, como a produzida pelo movimento das ondas no mar (maremotriz), ou, ainda, a energia



geotérmica, produzida por meio da captação do vapor gerado em reservatórios, vindos do calor do interior da terra.

3.2 Projeto – Aquisição – *Lean*

Para falarmos sobre *Lean*, vamos falar um pouco sobre o sistema Toyota. A criação do sistema *Lean* se deu na busca por eliminar desperdícios e agilizar o processo de entrega do produto final ao cliente. Mas o método *Lean* também foi sendo aplicado em outras áreas, então podemos encontrar além do termo *Lean Manufacturing* outras denominações como *Lean Operations* ou *Lean Enterprise*.

O termo *Lean* significa enxuto, por isso, quando nos referíamos a ele, também falamos sobre a produção enxuta ou *Lean Production*, ou ainda *Lean Manufacturing*. No cerne do *Lean Manufacturing* está a redução dos sete tipos de desperdícios que foi identificado por Taiichi Ohno, sendo eles: defeitos nos produtos, excesso de produção de mercadorias desnecessárias, estoques de mercadorias à espera de processamento ou consumo, processamento desnecessário, movimento desnecessário de pessoas, transporte desnecessário de mercadorias e espera dos funcionários pelo equipamento de processamento para finalizar o trabalho ou por uma atividade anterior (Werkema, 2021).

Nas imagens a seguir, podemos ver os benefícios da redução de desperdícios (Figura 2) e exemplos de desperdícios administrativos e de prestação de serviços (Figura 3).



Figura 2 – Benefícios da redução de desperdícios

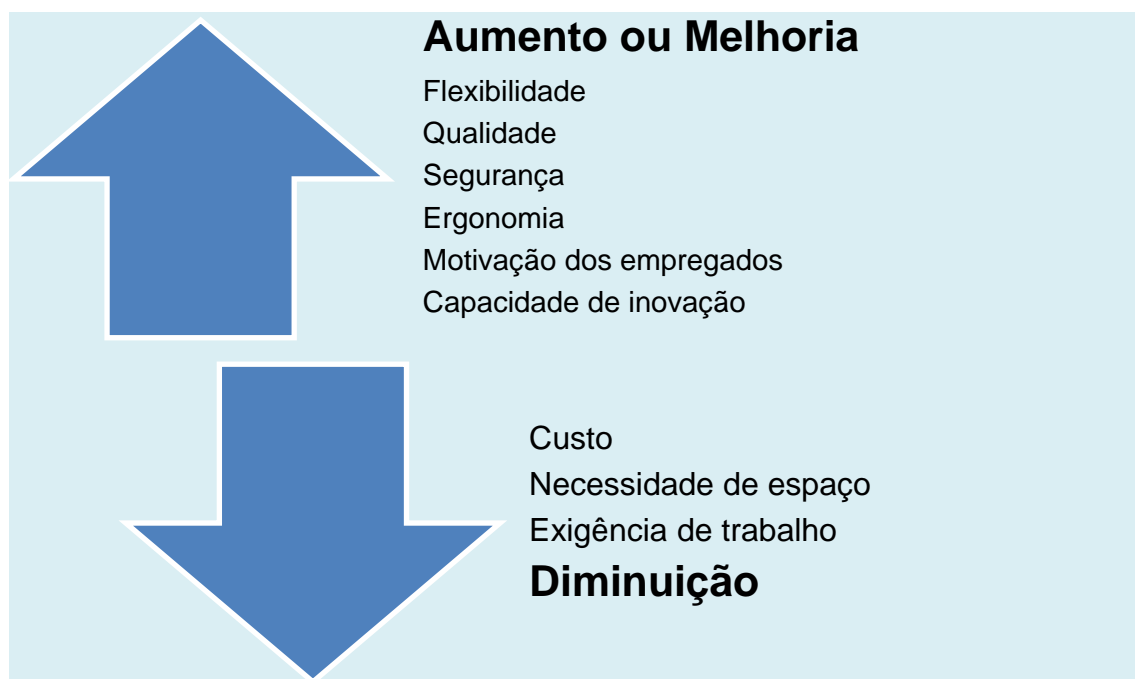


Figura 3 – Exemplos de desperdícios em áreas administrativas e de prestação de serviços

Tipo de desperdício	Exemplos
Defeitos	Erros em faturas, pedidos, cotações de compra de materiais.
Excesso de produção	Processamento e/ou impressão de documentos antes do necessário, aquisição antecipada de materiais.
Estoques	Material de escritório, catálogos de vendas, relatórios.
Processamento desnecessário	Relatórios não necessários ou em excesso, cópias adicionais de documentos, reentrada de dados.
Movimento desnecessário	Caminhadas até o fax, copiadora, almoxarifado.
Transporte desnecessário	Anexos de <i>e-mails</i> em excesso, aprovações múltiplas de um documento.
Espera	Sistema fora do ar ou lento, ramal ocupado, demora na aprovação de um documento.



Fonte: Werkema, 2021, p. 5.

Em resumo, podemos conceituar *Lean* como um modelo cujo objetivo é a redução de desperdício, proporcionando melhoria da qualidade com aumento do valor agregado entregue ao cliente final.

No caso do *Lean* voltado à Tecnologia da Informação, ou *Lean IT*, ele tem como objetivo aproximar a área de TI aos gestores da área de negócios, minimizando burocracia para proporcionar a entrega de valor e, também, procurar fazer com que os profissionais da área de TI consigam visualizar a perspectiva dos clientes.

É um método que procura estimular a melhoria contínua dos processos, neste caso, aplicando-se, também, a área de TI. Procura-se minimizar o desperdício de tempo e de esforços, atingindo os objetivos do negócio no atendimento às demandas do cliente. Lembrando que, durante a utilização do método *Lean*, a busca pela melhoria contínua faz parte desse contexto e da proposta do método.

TEMA 4 – ECONOMIA CIRCULAR E ATIVOS DE TI

Aqui vamos abordar os tópicos sobre a economia circular e ativos de TI. A economia circular tem sido vista com muitas vantagens sobre a economia linear, pois, na primeira, os recursos produtivos, ou seja, a matéria-prima para a produção é retirada da natureza sendo seus resíduos descartados prejudicando o próprio meio ambiente. Já na economia circular, os resíduos podem ser reaproveitados no processo de fabricação gerando, assim, menos impacto ambiental.

No caso dos ativos de TI, estes englobam tanto *softwares* quanto *hardware* e é importante pensarmos na utilização desses recursos de forma a aproveitarmos o máximo possível, tornando-os menos “descartáveis” e prolongando, com isso, seu tempo de uso nas organizações.

4.1 Economia circular



É quando o que é extraído do meio ambiente é utilizado para produção e, posteriormente, seus resíduos são descartados. Já a economia circular está relacionada ao desenvolvimento sustentável e tem uma proposta para que a indústria utilize seus resíduos como matéria-prima reciclada, reaproveitando materiais.

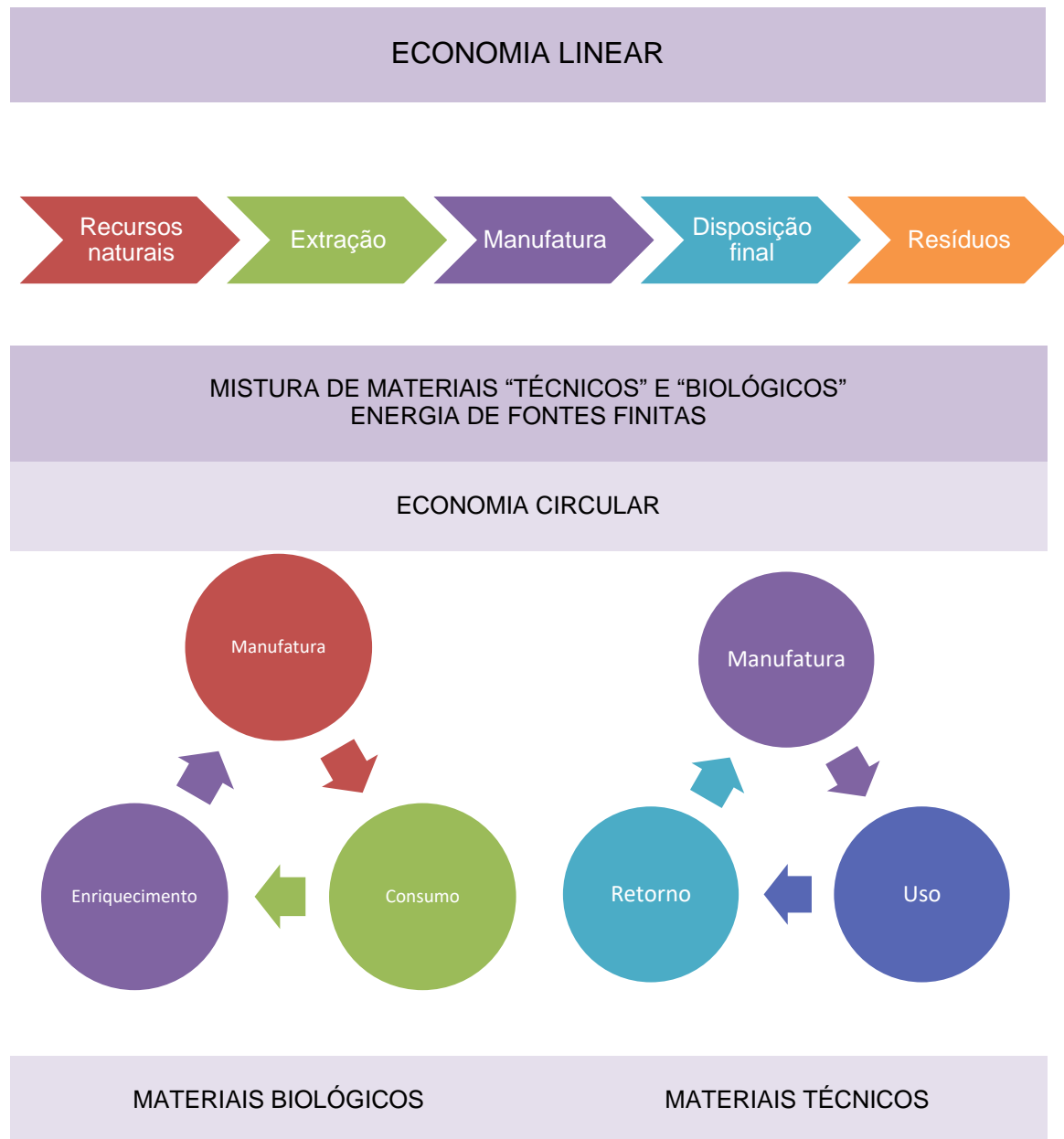
Desta forma, os rejeitos da indústria são reprocessados no mesmo ciclo produtivo, em outras cadeias, ou até mesmo retornam ao meio ambiente. A economia circular permite melhoria da ecoeficiência de uma forma mais abrangente, em que otimiza a estrutura industrial com o desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações, renovação de equipamentos e renovação das formas de gestão.

Esse tipo de economia utiliza uma base para *redesign* de produtos e uma oportunidade para estimular a inovação e a criatividade, permitindo uma nova economia mais positiva e restauradora. Além disso, tem como objetivo atingir um fluxo eficiente de materiais que podem ser resumidos em dois tipos: materiais biológicos ou orgânicos que são materiais biodegradáveis e podem retornar ao meio ambiente como compostos orgânicos ou fertilizantes naturais e materiais técnicos, os quais têm o seu ciclo de vida estendido no momento da sua reutilização e/ou reciclagem (Philippi Jr.; Sampaio; Fernandes, 2017).

Na figura a seguir, podemos ver um comparativo entre a economia linear e a economia circular:



Figura 4 – Economia linear *versus* economia circular



Fonte: elaborado com base em Ellen MacArthur Foundation, 2013 por Philippi Junior; Sampaio; Fernandes, 2017, p. 416.

A economia circular pode relacionar o desenvolvimento econômico ao uso de recursos naturais, em que, em vez de buscarmos toda a matéria-prima na natureza, podemos reciclar e reutilizar insumos no processo produtivo. Assim, é possível continuar a cadeia produtiva extraíndo menos recursos naturais e reutilizando recursos já existentes.



4.2 Ativos de TI

Primeiro, é importante compreendermos o significado de ativos. Os ativos na área contábil é tudo aquilo que podemos converter em dinheiro, por exemplo, equipamentos, estoque, entre outros. Como nosso foco é na área de TI, aqui vamos falar dos ativos nesta área. Podemos considerar como ativos de TI: *softwares*, *hardware* e insumos. Enfim, temos como ativos tudo aquilo que possui valor para a empresa.

De acordo com a norma ISO/IEC 27002, os tipos de ativos são:

- a) Ativos de informação: base de dados e arquivos, contratos e acordos, documentação de sistema, informações sobre pesquisa, manuais de usuário, material de treinamento, procedimentos de suporte ou operação, planos de continuidade do negócio, procedimentos de recuperação, trilhas de auditoria e informações armazenadas;
- b) Ativos de *software*: aplicativos, sistemas, ferramentas de desenvolvimento e utilitários;
- c) Ativos físicos: equipamentos computacionais, equipamentos de comunicação, mídias removíveis e outros equipamentos;
- d) Serviços: serviços de computação e comunicações, utilidades gerais, como aquecimento, iluminação, eletricidade e refrigeração;
- e) Pessoas e suas qualificações, habilidades e experiências;
- f) Intangíveis, tais como a reputação e a imagem da organização.

A norma ISO/IEC 27002 traz em sua seção 7 as especificações para a gestão de ativos nas organizações. Essa norma define que os responsáveis pelos ativos sejam identificados e estes tenham como responsabilidade a manutenção apropriada de controles e todos os ativos devem ser inventariados.

Desta forma, todos os recursos relacionados ao processamento das informações devem possuir um proprietário designado por uma parte definida da organização. Em sistemas de informações complexos, pode ser necessário definir grupos de ativos que atuem juntos para fornecer uma função particular, como serviços. Assim, o proprietário do serviço fica responsável pela sua entrega, incluindo o funcionamento do ativo.

Outro ponto considerado pela norma é a classificação da informação, cujo objetivo é assegurar que esta receba um nível adequado de proteção. A informação deve ser classificada em termos do seu valor, requisitos legais, sensibilidade e criticidade para a organização. Seus controles de proteção de levar em consideração as necessidades de compartilhamento ou restrição de



informações e os respectivos impactos nos negócios associados com essas necessidades.

O nível de proteção pode ser avaliado analisando os seguintes aspectos da informação: confidencialidade, a integridade e a disponibilidade, pois a classificação dada à informação é uma forma de determinarmos como ela será tratada e protegida.

Os ativos de TI também possuem um ciclo de vida, tanto na parte de *hardware* quanto de *software*. Vamos passar pelos diversos passos desde o seu planejamento para implantação desses recursos até o momento que eles já não têm mais a possibilidade de ser utilizados.

TEMA 5 – POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA, SAÚDE E ERGONOMIA

Neste tema, trataremos de dois aspectos que se relacionam com a saúde do trabalhador e, em nosso caso específico, do trabalhador da área de TI. Primeiro, será abordado o tema sobre poluição eletromagnética, ou seja, o excesso de ondas eletromagnéticas às quais estamos submetidos diariamente com tanta exposição próxima a equipamentos que emitem um campo eletromagnético.

Outro aspecto que vamos tratar é em relação a ergonomia e norma brasileira NR 17 que trata do tema, tão importante nesta área, pois, em geral, os profissionais da área de TI passam diversas horas por dia em uma mesma posição de trabalho em frente ao computador.

5.1 Poluição eletromagnética

Sabemos que os equipamentos eletroeletrônicos que utilizamos no nosso dia a dia emitem um campo eletromagnético. O excesso de ondas eletromagnéticas produz o que chamamos de poluição eletromagnética. Não podemos enxergar essas ondas, mas ela está presente ao nosso redor e pode alterar nosso ritmo biológico, como no caso do sono.

O termo “poluição eletromagnética” está relacionado à ação danosa dos campos eletromagnéticos que ocorrem sobre o meio ambiente e, também, sobre a saúde humana. Nos últimos tempos, ampliou-se substancialmente as fontes que emitem energia magnética, tais como linhas e cabos de força, equipamentos



eletromagnéticos domésticos e de comunicação, antenas de celulares, rádio e televisão, entre diversos outros equipamentos.

Esse acréscimo pode causar danos enormes ao meio ambiente e, sobretudo, à saúde da população. Esses efeitos têm sido estudados pela ciência e já existem indicadores de que a exposição prolongada a campos eletromagnéticos pode influenciar o sistema nervoso central, causando fadiga, estresse, falta de apetite, dores musculares e alterações nos eletrólitos do sangue, apesar de haver algumas controvérsias sobre esses impactos (Rios, 2005).

Esses sintomas citados podem ser difíceis de serem relacionados à exposição de campos eletromagnéticos, já que alguns deles podem estar associados a outras questões de saúde. A própria OMS (Organização Mundial da Saúde) reconhece diversos desses sintomas como sua relação com tal exposição.

A utilização massiva de equipamentos que emitem ondas eletromagnéticas na área de Tecnologia da Informação deve ser considerada dentro das empresas e estas podem orientar e promover programas que possam minimizar seus impactos no uso diário.

5.2 Saúde e ergonomia

Outra questão relacionada tanto à área de TI quanto à área de saúde é a ergonomia. O trabalho diário que normalmente ocorre sentado em frente a um computador tem levado diversas empresas a se preocuparem com a questão da ergonomia, inclusive ela está relacionada também ao design de produtos e muitas vezes a inclusão.

Para a IEA – *International Ergonomics Association* (2000 citado por Falzon *et al.*, 2018, p. 3), a ergonomia pode ser definida como a “adaptação do trabalho ao homem ou, mais precisamente, como a aplicação de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”.

Portanto, vemos que é necessário adaptar o trabalho ao indivíduo, em que diversas questões devem ser preocupação das organizações, como mobiliário,



equipamentos, iluminação, ventilação, entre outros aspectos ergonômicos que devem ser estudados e adaptados no ambiente de trabalho para contribuir com a saúde dos colaboradores. Em relação a esse tema, a ergonomia é regulamentada pela NR 17 e pode ser dividida em: ergonomia física, cognitiva e organizacional.

A norma regulamentadora (NR) 17 se refere a um conjunto de normas com o objetivo de regulamentar o uso de mobiliários e materiais ergonômicos, condições do ambiente de trabalho, jornada de trabalho, pausas, folgas e normas de produção no Brasil. Com suas diretrizes, é possível adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (MTPS, 1990).

A NR 17 estabelece, também, as condições de trabalho relacionadas ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho, além do mobiliário dos postos de trabalho, tanto para o trabalho executado na posição sentada quanto para o trabalho que precisa ser feito em pé.

Em relação aos equipamentos dos postos de trabalho, estes devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado (MTPS, 1990).

Além dos aspectos relacionados aos postos de trabalho, no desenvolvimento de equipamentos, é necessária a preocupação em como ocorrerá a interação entre estes e os seres humanos, pois a interação homem-máquina deve ser levada em consideração em diversos aspectos que vão facilitar a utilização de tais equipamentos.

Para Falzon *et al.* (2018), a noção da interface homem-máquina ainda é de extrema importância, levando em consideração a convivialidade, utilizabilidade, transparência etc. A ergonomia cognitiva possui diversas pesquisas sobre as dificuldades entre a relação homem-máquina e tudo que está por trás da interface.

Assim, é necessário que a área de TI tenha preocupação com esses aspectos que podem influenciar tanto na produtividade de seus profissionais quanto nos aspectos relacionados à saúde. Os gestores ou responsáveis pela



área de governança de TI devem estar atentos a essas preocupações e seus impactos.

FINALIZANDO

Ao final desta aula, pudemos aprender sobre diversos aspectos relacionados ao trabalho na área de Tecnologia da Informação. Muitos deles não estão diretamente relacionados ao trabalho diário, mas de alguma forma afetarão empresas e colaboradores.

Num primeiro momento, falamos sobre a TI verde e como ela pode auxiliar nos aspectos relacionados à sustentabilidade, principalmente porque na área de TI trabalhamos com diversos equipamentos que ficam obsoletos de forma muito rápida e isso gera lixo eletrônico, utilização de novos recursos extraídos do meio ambiente, com isso, é importante pensarmos em formas de utilizarmos os equipamentos da área de TI por mais tempo ou desenvolver equipamentos com maior durabilidade, contribuindo com o meio ambiente e com a relação com a sustentabilidade.

O uso de energia limpa nas empresas, na produção de equipamentos, é outro aspecto a ser considerado pensando a longo prazo e nas gerações futuras. Uma das possibilidades de minimizar o impacto é a utilização da economia circular, conforme estudamos.

Com o conhecimento dos diversos temas que possuem relação com a área de TI, percebemos que é possível ajudar e pensar no meio ambiente, na saúde dos trabalhadores e diversos outros aspectos relacionados ao nosso trabalho.



REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO/IEC 27002**: Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Código de prática para a gestão da segurança da informação. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ALVES, R. R. **Administração verde**: o caminho sem volta da sustentabilidade ambiental nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

FALZON, P. et al. **Ergonomia**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

GREEN Eletron. **Quais países produzem mais lixo eletrônico no mundo?:** Veja como está o Brasil neste ranking. Jul. 2021

MTPS. **NR 17**: ergonomia. Redação dada pela Portaria MTPS n. 3.751, de 23 de novembro de 1990. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2021.

PHILIPPI JUNIOR, A.; SAMPAIO, C. A. C.; FERNANDES, V. **Gestão empresarial e sustentabilidade**. Barueri: Manole, 2017. v. 21. (Coleção ambiental)

PINTO, M. de O. **Fundamentos de energia eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

RIOS, A. V. V. (Org.). **O Direito e o desenvolvimento sustentável**: curso de direito ambiental. São Paulo/Brasília: Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2005.

WERKEMA, C. **Lean seis sigma**: introdução às ferramentas do *lean manufacturing*. 2. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2021.