

# Inovação nos ODS: A inovação como fator histórico de progresso

**José David de Araújo**

Bacharel em Informática pela UFPR, Pós-Graduado em Gestão de Políticas Públicas pela USP/EPCP, graduando em Gestão de Tecnologia pelo SENAC. Servidor da área de Tecnologia da Informação do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. david@tce.sp.gov.br

## RESUMO

Este artigo discute o conceito de inovação, e como sua aplicação é essencial para o atingimento de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, apresentados pela ONU na Agenda 2030.

Palavras chave: Inovação. ODS. ONU. Agenda 2030. Sustentabilidade. Economia. Desenvolvimento.

## INTRODUÇÃO

A Agenda 2030 é a resposta ao reconhecimento, alcançado em setembro de 2015 em Nova York, em reunião com representantes dos 193 estados-membros da ONU, que “a erradicação da pobreza em todas as suas dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015).

Não é propósito deste artigo descrever, detalhadamente, os objetivos suas metas da Agenda 2030 da ONU (e que, por consequência, deveriam de ser todos os habitantes deste planeta, não só de seus governantes), porém, para contextualização, passamos aqui a apresentar uma pequena descrição da mesma.

Conforme declara o sitio eletrônico da Agenda 2030 (ONU, 2015),

*A Agenda 2030 consiste em uma Declaração, em um quadro de resultados - os 17 ODS e suas 169 metas -, em uma seção sobre meios de implementação e de parcerias globais, bem como de um roteiro para acompanhamento e revisão. Os ODS são o núcleo da Agenda e deverão ser alcançados até o ano 2030.*

Os ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) são uma série de 17 objetivos para transformar o mundo. Cada um deles perpassa seu próprio âmbito, influenciando e sendo influenciado pelos outros. São eles:

1. Erradicação da Pobreza
2. Fome Zero e Agricultura Sustentável
3. Saúde e Bem-Estar
4. Educação de Qualidade
5. Igualdade de Gênero
6. Água Potável e Saneamento
7. Energia Acessível e Limpa
8. Trabalho Decente e Crescimento Econômico
9. Indústria, Inovação e Infraestrutura
10. Redução das Desigualdades
11. Cidades e Comunidades Sustentáveis
12. Consumo e Produção Responsáveis

13. Ação Contra a Mudança Global do Clima
14. Vida na Água
15. Vida Terrestre
16. Paz, Justiça e Instituições Eficazes
17. Parcerias e Meios de Implementação

O tema **Inovação**, porém, na visão deste autor, afigura-se como elemento mais básico dos ODS. Sem uma mudança positiva nas formas em que produzimos, pensamos, distribuimos e usamos nossos recursos, qualificamos nossa educação, adaptamos nossas cidades, reduzimos nossas desigualdades, a possibilidade de atingir tais objetivos é reduzida.

Este artigo visa discutir o conceito de **inovação**, ao mesmo tempo em que demonstra, através de fatores históricos e da análise de suas consequências, que inovações são necessárias para que grandes mudanças positivas sejam efetivadas, e são imprescindíveis ao atingimento de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

### INOVAÇÃO NOS ODS

O termo **Inovação** aparece de forma destacada no 9º ODS, que trata, já em seu título de *Industria, Inovação e Infraestrutura*, definindo-o como “construir infraestruturas robustas, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a *inovação*” (ONU, 2015) assim como em pelo menos duas de suas metas:

*9.5 Fortalecer a pesquisa científica, melhorar as capacidades tecnológicas de setores industriais em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento, inclusive, até 2030, incentivando a **inovação** e aumentando substancialmente o número de trabalhadores de pesquisa e desenvolvimento por milhão de pessoas e os gastos público e privado em pesquisa e desenvolvimento*

*9.b. Apoiar o desenvolvimento tecnológico, a pesquisa e a **inovação** nacionais nos países em desenvolvimento, inclusive garantindo um ambiente político propício para, entre outras coisas, diversificação industrial e agregação de valor às commodities*

Além deste destaque, o termo **inovação** ainda aparece nas metas de outros objetivos, quase sempre fortemente ligado à Tecnologia, Pesquisa e Ciência:

Trabalho Decente e Crescimento Econômico (ODS 8):

*8.2 atingir níveis mais elevados de produtividade das economias, por meio da diversificação, modernização tecnológica e **inovação**, inclusive por meio de um foco em setores de alto valor agregado e intensivos em mão-de-obra*

*8.3 promover políticas orientadas para o desenvolvimento, que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e **inovação**, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros*

Parcerias e Meios de Implementação (ODS 17):

*17.6 melhorar a cooperação regional e internacional Norte-Sul, Sul-Sul e triangular e o acesso à ciência, tecnologia e **inovação**, e aumentar o compartilhamento de conhecimentos em termos mutuamente acordados, inclusive por meio de uma melhor coordenação entre os mecanismos existentes, particularmente no nível das Nações Unidas, e por meio de um mecanismo global de facilitação de tecnologia global*

*17.8 operacionalizar plenamente o Banco de Tecnologia e o mecanismo de desenvolvimento de capacidades em ciência, tecnologia e inovação para os países de menor desenvolvimento relativo até 2017, e aumentar o uso de tecnologias capacitadoras, em particular tecnologias de informação e comunicação.*

Não há forma conhecida de garantir a Erradicação da Pobreza sem garantir uma Agricultura Sustentável, Saúde e o Acesso à Educação de Qualidade (Objetivos 2 e 4, respectivamente), minimamente. Não se imagina interromper a Mudança Global do Clima (ODS 9) sem considerar as questões energéticas (ODS 7). Não se afigura meio possível de alcançar uma efetiva Redução de

Desigualdades (ODS 10) sem tratar da Igualdade de Gênero e Trabalho Decente e Crescimento Econômico (ODS 5 e 8). Este último também é fortemente influenciado pelos resultados do objetivo que trata da Indústria, Inovação e Infraestrutura (ODS 9).

Mais do que um termo, ou um conceito, a inovação, em todas as suas facetas, torna-se imprescindível para o atingimento das metas propostas pela Agenda 2030. Conforme tratamos abaixo, inovação não significa, mas implica, mudança. E todas as metas e objetivos trazem a necessidade dessa mudança, correção de rumo – e mudar ou corrigir o rumo também significa **innovar** em nossas atitudes.

### INOVAÇÃO, MUDANÇA E CRIATIVIDADE

A etimologia da palavra *inovação* (do latim *innovatio*, derivada de *innovare*, inovar e, de *novum*, novo) faz com que se possa afirmar, por extensão, que a raiz da palavra traz não só o sentido de novo, mas a ação (*in novum*, “introduzir” a novidade, o novo) e do senso comum, o termo é usado como sinônimo de invenção, novidade, modificação, alteração, criatividade e outros que se assemelham a novo, criação, mudança.

A definição clássica de (SCHUMPETER, 1942) para inovação não esgota, mas traz luz sobre o assunto:

*“Innovation is the market introduction of a technical or organisational novelty, not just its invention.”<sup>1</sup>*

Outra definição mais sintética e atual de inovação é atribuída a Steve Jobs, fundador da Apple, criador de grande parte das inovações que hoje temos à mão na maioria dos smartphones. Segundo o criador do Iphone, o que diferencia a inovação da criatividade é que *“innovation is creativity that ships”<sup>2</sup>*.

*Grosso modo* – e neste sentido utilizado para este artigo, apenas – o conceito de mudança e inovação encontram paralelos nos conceitos de *mudança e adaptação* descritos por Charles Darwin em A Origem das Espécies (DARWIN, 1872). *Mudança* é

uma mudança. Se essa mudança torna o organismo mais adaptado ao seu meio, aumentando suas chances de sobrevivência e continuidade, ela é uma *inovação* pode ser propagada às próximas gerações.

Há também outro sentido que une não só o conceito de inovação do conceito de sobrevivência do mais adaptado, que liga Schumpeter, Jobs e Darwin, que aproxima as sociedades criadas pela humanidade das interações criadas pela natureza: o conceito de que, quando uma mutação/mudança não produz algum benefício, ela é rapidamente (rapidamente, no caso da evolução das espécies, pode implicar gerações) descartada pela natureza – através de um processo de seleção natural. Muitas mutações acontecem, mas poucas – em relação ao total de mutações – se perpetuam.

Conforme Steve Jobs, *“Sometimes when you innovate, you make mistakes. It is best to admit them quickly and get on with improving your other innovations.”<sup>3</sup>*

Nem todas as mudanças implicam resultados positivos. É parte do processo de inovação separar o joio do trigo; na natureza, essa separação é feita através da seleção natural. Nas sociedades humanas, ela pode ser realizada com análise de resultados fortemente baseada em números, estatísticas, metas, objetivos – como os da Agenda 2030.

### INOVAÇÃO E PROCESSO INOVATIVO

A inovação, assim como a evolução, agrega mais as características de um processo contínuo do que de um fato isolado, e normalmente se apresenta como forma de dar resposta a um problema identificado.

Como exemplo, pode-se citar a criação da indústria da comida enlatada – que, para o mal ou para o bem, é responsável pela conservação e distribuição de alimentos para grande parte da população, inclusive a parcela mais pobre. Começa com um problema: como levar comida para a frente de batalha na França de Napoleão Bonaparte – a quem é atribuída a frase “um exército marcha com seu estômago”? Para tal, o francês Nicolas Appert apresentou um processo – criado por ele em 1795 – que consistia em aquecer as conservas em

1. *“Inovação é a introdução no mercado de uma novidade técnica ou organizacional, não apenas a sua invenção.”*, tradução do autor.

2. *“Inovação é criatividade que produz resultados”*, tradução do autor.

3. *“Algumas vezes, quando você inova, você comete erros. É melhor admitir rapidamente e seguir em frente, melhorando suas outras inovações.”* Tradução do autor de trecho citado em (CHOWDHRY, 2013).

recipiente (inicialmente, vidro) fechado com uma rolha de cortiça. Appert só foi reconhecido como criador do processo em 1809 e, no ano seguinte, seu compatriota adaptou o método para embalagens metálicas, mais resistentes e leves – e vendeu a ideia aos britânicos. E, cinco anos depois, surge outra inovação importante: o abridor de latas. (INGLIS-ARKELL, 2017)

Todo o processo teve acertos e erros – Appert atribuía a conservação de alimentos ao fato de que suas embalagens eram hermeticamente fechadas, e não à eliminação de micro-organismos na fervura. Apenas meio século depois Louis Pasteur criaria a inovação que leva seu nome (pasteurização), mas que já estava presente na fervura de Appert (ESCHNER, 2017).

Mais do que simplesmente uma mudança, a disponibilização de comida em conservas embaladas de hoje se derivou de uma série de pequenas inovações – a fervura, o tipo de embalagem, antes de ferro estanhado, depois folha de flandres, até atingir as atuais latas de alumínio – e processos de esterilização que permitem o transporte de alimentos para regiões distantes, sua conservação por muito mais tempo e por consequência a disponibilização para muito mais pessoas durante muito mais tempo – considerando, claro, a qualidade da embalagem final.

Processos de inovação, normalmente, não são inovativos em si. Passam sempre pelo mesmo gradual e lento crescimento, até atingirem sua maturidade. Toda inovação conhecida que se apresenta como ruptura, ou o termo atualmente utilizado, “inovação disruptiva”, tem um longo caminho até atingir sua massa crítica.

A seguir, passamos a apresentar outras inovações que, apesar de presentes hoje no dia-a-dia de grande parte da população, representaram, a partir de sua adoção, grandes (mas graduais) impactos para a sociedade humana.

## **INOVAÇÃO E REVOLUÇÃO DA AGRICULTURA NA IDADE MÉDIA**

O período da história europeia definido como Idade Média perdurou por quase dez séculos (de meados do séc. V ao sec. XV, iniciando com a queda do Império Romano e terminando com a era de grande renascimento), e ficou popularmente conhecido como “idade das trevas”, por ter sido um período alta disseminação de doenças como a Peste Negra, que mais que dizimou a humanidade – considerase que a população humana no planeta tenha se reduzido de 450 milhões de habitantes para 350 milhões em meados do século XIV, e que apenas no século XVIII a população tenha voltado aos níveis pré-pestes.

Cabe lembrar que a Peste Negra teve seu apogeu nos dois últimos séculos da Era Medieval. Apesar de toda a imagem gravada pelos bancos escolares, a Idade Média em seus dez séculos também foi um período de inovação.

A agricultura é um exemplo disso. Houve, na Era Medieval, uma série de pequenas (de nosso ponto de vista, hoje) inovações que transformaram a agricultura no que conhecemos hoje, melhorando o uso de recursos necessários e, por extensão, aumentando a eficiência e a disponibilidade de alimentos.

Passamos a apresentar algumas delas.

### **INOVAÇÕES NO ARAR**

O processo básico de cultivo de alimentos na Idade Média não se diferenciava do processo que atualmente utilizamos: rasga-se o terreno em sulcos, colocam-se as sementes, cuida-se do crescimento, colhe-se o resultado.

Em 4.500 a.C., o ser humano já havia criado um utensílio feito com galhos bifurcados para arejar a terra e torná-la mais receptiva às sementes. Esse mesmo utensílio recebeu uma ponta de pedra afiada para o contato com a terra, e os sumérios (6.500 a.C. – 1.940 a.C.) foram os primeiros a utilizarem arados tracionados por animais – sendo que o boi era o principal animal de tração, por sua força e resistência (MAZOYER e ROUDART, 2008).

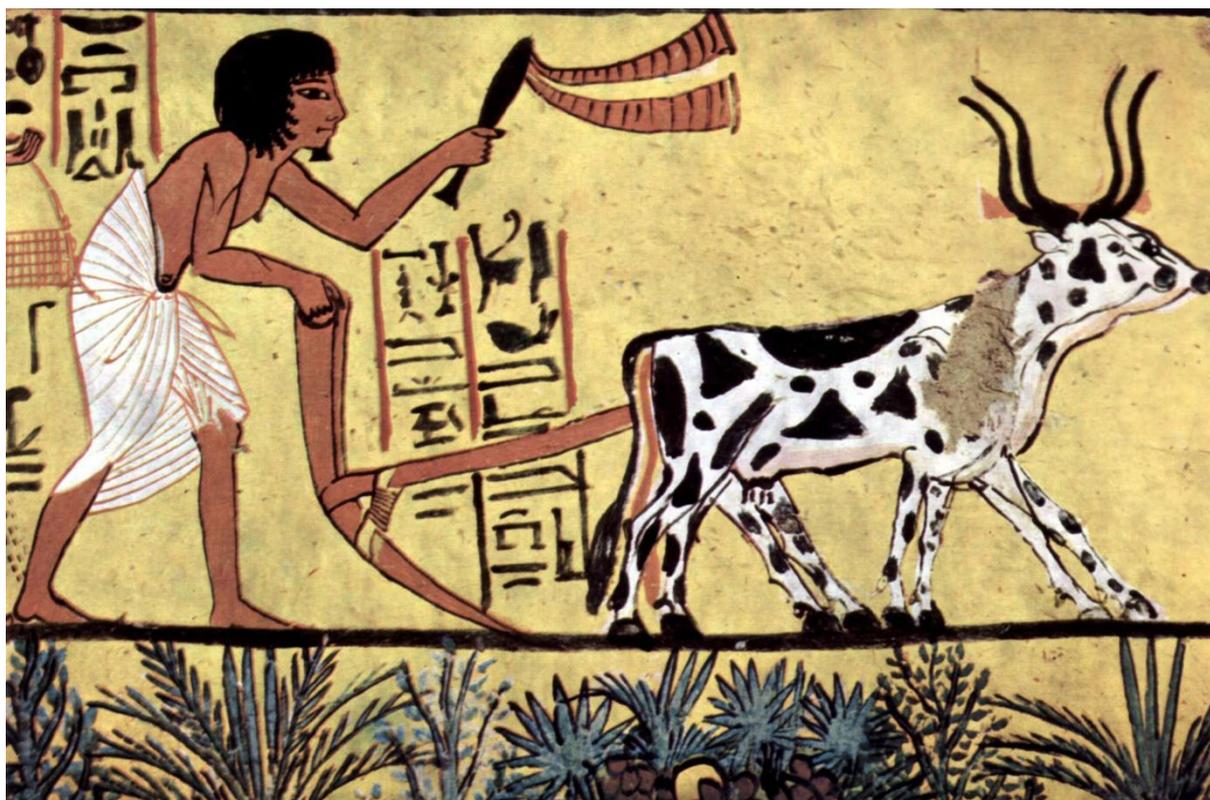


Figura 1 - Arado egípcio, circa 1.200 a.C.

Fonte: Por Painter of the burial chamber of Sennedjem - The Yorck Project (2002) 10.000 Meisterwerke der Malerei (DVD-ROM), distribuído por DIRECTMEDIA Publishing GmbH. ISBN: 3936122202., Domínio público, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=154346>

É seguro afirmar que o processo básico (uso de arados e tração não humana) já havia sido estabelecido muito antes da Idade Média e que, ainda assim, perdura até hoje.

Esse formato, porém (forquilha de madeira com ou sem uma pedra talhada na parte que toca o solo, tracionada por bois ou por humanos), encontra diversos problemas em seu uso.

O primeiro, mais óbvio, é que a ferramenta em si apresenta baixa resistência ao seu uso. A parte em contato com a terra, sendo feita de madeira ou pedra, se quebrava ou soltava com facilidade, causando perda de tempo e produtividade. O segundo é que, sendo uma ferramenta “leve” (feita em madeira, e não em metal), não gerava sulcos profundos e toda a sua “leveza” era perdida na resistência do solo (a ferramenta era adequada apenas para solos mais arenosos). Sem essa profundidade, as sementes a serem plantadas ficavam mais perto da superfície, a mercê de pássaros, de serem levadas pela chuva ou vento e de não poderem criar raízes mais resilientes.

Além disso, o sistema de tração animal utilizado (bois, com o arado ligado diretamente aos pescoços ou chifres dos animais) ainda que mais eficiente do que a tração humana, trazia seus desafios. O boi, apesar de sua força, é um animal lento, e a forma de ligar o animal ao arado (o arreio, através dos chifres ou de amarras ao pescoço) fazia com que parte da força exercida pelo animal se concentrasse na região do pescoço, causando sofrimento ao mesmo. Em comparação com sua capacidade produtiva, um boi necessitava de uma área de alimentação (pastagem) extensa, o que diminuía os recursos disponíveis para a produção de alimentos.

Assim, dois problemas se afiguram: era necessário o uso de um arado que fosse mais eficiente em rasgar a terra (mais profundo) e, portanto, mais resistente e pesado o que implica em uso de metal – caro e de difícil acesso, à época – e a modificação do tipo de tração, de uma tração leve (dos antigos arados de madeira e pedra) para uma tração pesada (metal)

Para o primeiro item, não bastava que se colocasse metal no lugar da pedra ou madeira. O metal também deveria ser resistente e com capacidade de ser afiado, e resiliente às intempéries do continente europeu.

Esse tipo de necessidade produziu uma inovação na agricultura que pode ser considerada mais impactante que a adoção de tratores mecânicos, considerando-se o impacto na produção de alimentos. Essa inovação foi disseminação de **cavalos** como principais animais de tração. Um cavalo é significativamente mais eficiente do que um boi, trabalhando mais pela mesma quantidade de alimentos. Com maior força e velocidade, ele pode arar maiores quantidades de terreno, ou arar mais vezes a mesma área.

Porém, a adoção do cavalo implica uma inovação na maneira de puxar o arado. Um cavalo ligado ao arado da mesma forma que um boi, com faixas de couro perpassando seu tórax seria imediatamente enforcado e pararia de trabalhar.

Isso levou a adoção de um novo tipo de arreio, com a coalheira ou colar de cavalo, um anel acolchoado colocado apoiado, mas não pressionado, sobre o tórax/pescoço do animal, que impedia o seu estrangulamento.



Figura 2 - Representação mais antiga de um colar de cavalo na Europa. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Earliest\\_european\\_harness.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Earliest_european_harness.png)

Isso possibilitou também a adoção do arado de metal, mais inaugurando o conceito de tração pesada. Entretanto, além da força necessária para seu uso, também há o problema do desgaste das patas do animal. Lembrando que os custos atrelados à posse e uso do animal de tração eram consideráveis, utilizá-los de forma “predatória” não era uma opção. Assim, além do pescoço, as patas deveriam ser protegidas do desgaste, levando a uma outra inovação: a adoção da ferradura.

Ainda segundo (MAZOYER e ROUDART, 2008)

*O êxito do cultivo com tração pesada dependeu, portanto, da difusão de novos modos de arreamento que multiplicaram a potência de tração dos animais: a coalheira (também chamada de coleira de espádua) de armadura rígida e acolchoada para os cavalos, os asnos e mulas e a canga (ou jugo) de chifres para os bovinos. Esses novos modos de arreamento, surgidos na Europa no século VIII, só se difundiram após o século X (Lefebvre Des Noëttes, 1931). Com o cultivo com tração pesada, a contribuição dos animais de tração aos trabalhos agrícolas aumentou muito. Dia após dia, em todas as estações do ano em todos os terrenos, os animais trabalhavam, puxando a charrua e a grade, ou pesados carroções de feno, de feixes de cereais, de esterco e de lenha. Nessa condição, os cascos dos cavalos e dos bovinos se desgastavam, a menos que fossem ferrados. A ferragem dos animais de tração, com ferraduras fixadas com pregos, foi um procedimento que começou a ser praticado na Europa a partir do século IX, aproximadamente. Ela permitiu eliminar o último fator limitador do desenvolvimento do cultivo com tração pesada.*

Das informações acima, conclui-se que uma série de pequenas **inovações** – mudança do tipo de arado, força de tração, tipo de encilhamento, ferraduras – iniciadas pela necessidade de maior produção de alimentos com a conservação dos recursos utilizados (que livremente poderíamos chamar de sustentabilidade) levaram a uma revolução na agricultura que pode sustentar a rápida recuperação populacional vista no terceiro terço da Idade Média.

Destaque-se, porém, que essas não foram as únicas inovações que levaram à revolução agrícola citada. Muitas outras também contribuíram, como a mudança na forma de descanso da terra, o uso de estábulos para o gado, o uso de extensivo de esterco para as plantações. Desta forma, não apenas o encadeamento, mas uma **rede de inovações** foi necessária para atingir os resultados indicados.

## INOVAÇÕES AJUDAM TODOS OS ODS

Maquinas de lavar roupas são objetos comuns hoje e, ainda que seja uma invenção de mais de 200 anos, a difusão do produto não ocorreu de forma tão rápida. As constantes guerras do século 19 impactaram na produção, mas ainda assim, adoção desse tipo de equipamento ainda se dá de forma lenta.

Um dos motivos é que ele ainda é visto como artigo de luxo para as camadas mais pobres da população, em decorrência de seu custo, manutenção, desconhecimento e necessidade de infraestrutura para tal (como espaço, fornecimento de água e eletricidade).

Segundo (IBGE, 2017), os lares com máquinas de lavar roupa (ou lavadoras) só passaram a ser maioria no Brasil a partir de 2011, ainda que quase dobrando sua presença nos domicílios (de 33,64% para 61,14%) entre os anos de 2001 e 2015:

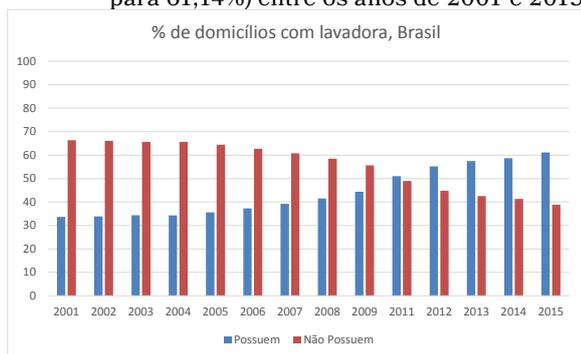


Figura 3: Evolução da posse de lavadoras em domicílios no Brasil. Fonte: <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD280>

Apesar de seu crescimento constante, a adoção de máquinas de lavar nos domicílios brasileiros é baixa, quando comparamos com a das TVs, por exemplo.

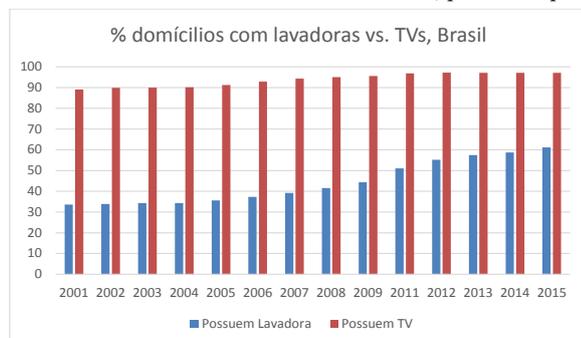


Figura 4 - Comparação TV versus Lavadoras no Brasil. Fonte: <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD282&t=domicilios-particulares-permanentes-posse-televisao> e <https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PD280>

Maquinas de lavar roupa modernas são mais eficientes no uso de recursos. Uma torneira aberta por 15 minutos consome 279 litros de água, aproximadamente. Uma máquina de lavar atual lava 5Kg de roupas com 135 litros de água [ODS 6]. Desta forma, a adoção de máquinas de lavar roupa também é, em alguns casos, além de justificável do ponto de vista econômico [ODS 8], também justificável do ponto de vista ecológico [ODS 6 e, por extensão, 14 e 15] e de mão de obra [ODS 8 e 9]. Para utilizá-la adequadamente, os ODS 6 e 7 são condições prévias.

Lavar roupas manualmente é uma atividade que consome grande quantidade de tempo e recursos. Esfregar roupas, trazer água, enxaguar, reenxaguar leva tempo e requer grande quantidade de esforço físico – principalmente com a introdução e popularização de tecidos mais pesados como o jeans. Além disso, o contato constante com produtos de químicos – alvejantes como anil, água sanitária e outros produtos – traz implicações constantes para a saúde [ODS 3] a quem seja atribuída tal tarefa na maioria, a população de baixa renda.

Independente de considerações de certo ou errado, é fato que o ato de lavar roupa sempre foi associado (é ainda é) à atividade feminina de baixa, ou nenhuma, remuneração atrelada. O cuidado com as vestimentas assim como a sua higiene e limpeza – e suas implicações na saúde – são, ainda nos dias de hoje, vistos como intimamente ligados às mulheres.

A adoção de máquinas de lavar roupa, mais do que a simples economia de combustível, redireciona o tempo utilizado para outras atividades – como um trabalho remunerado [ODS 8] e à educação [ODS 4]. Ambos podem ajudar a reduzir a pobreza [ODS 1], enquanto a infraestrutura necessária para sua adoção implica processos sustentáveis nas comunidades [ODS 11], ao mesmo tempo que se cuida do consumo de insumos com responsabilidade [ODS 12].

O estatístico islandês Hans Rosling cita em sua palestra *A Máquina de Lavar Mágica* (ROSLING, 2010) a experiência de sua família:

*And what's the magic with them? My mother explained the magic with this machine the very, very first day. She said, "Now Hans, we have loaded the laundry. The machine will make the work. And now we can go to the*

*library.” Because this is the magic: you load the laundry, and what do you get out of the machine? You get books out of the machines, children’s books. And mother got time to read for me. She loved this. I got the “ABC’s” — this is where I started my career as a professor, when my mother had time to read for me. And she also got books for herself. She managed to study English and learn that as a foreign language. And she read so many novels, so many different novels here. And we really, we really loved this machine.<sup>4</sup>*

Desta forma, uma simples máquina de lavar tem um impacto significativo na educação [ODS 4], na redução das desigualdades [ODS 10], e, também, por causa de seu impacto ser historicamente mais ligado às mulheres, na redução da desigualdade de gênero [ODS 5], liberando as pessoas de um trabalho árduo, que consome tempo, para outras atividades.

A simples adoção dessa inovação, de forma consciente, influencia positiva e quase que diretamente todos os ODS.

E, por extensão, pode-se afirmar que paz, justiça e instituições eficazes [ODS 16] são uma consequência de melhores educação e igualdade.

Uma máquina de lavar roupa, quando pensada isoladamente, pode parecer um item imprescindível (ainda que essa percepção só venha em sua ausência) para aqueles que já a tem, um sonho inalcançável (ou um luxo) para aqueles que não a tem; mas, quando analisada da perspectiva do ganho para a sociedade, a adoção de máquinas de lavar roupa (ou de outra forma de se poupar tempo dessa atividade) se torna um item que tem impacto considerável na melhoria do mundo.

## PEQUENAS INOVAÇÕES GERAM GRANDES IMPACTOS

A água é recurso imprescindível para a vida. Pode-se afirmar que o acesso a água potável [ODS 6] define a qualidade de vida nas comunidades humanas.

Disponibilizar água nos domicílios implica não só a captação, manutenção, transformação da água em água potável, conservação, mas também a distribuição da água ainda em condições de potabilidade. Em comunidades onde ainda não há infraestrutura de distribuição domiciliar, mas em que há infraestrutura de transporte (que vai de caminhões-pipa até o uso de tração animal, passando por bicicletas) a distribuição se ocorre, ainda que de forma insatisfatória. Em comunidades onde nem mesmo o transporte de água é possível, seja por fatores geográficos, seja por fatores econômicos, as famílias são obrigadas a buscar sua própria água – na maioria das vezes, podendo percorrer quilômetros até alcançar água e trazendo de toda a água que conseguirem carregar – lembrando que cada litro de água pesa um quilo.

O transporte em baldes (nem todos fechados) pode levar à perda da água, e um acidente (derrubar o balde, por exemplo) leva a perda de toda a água captada.

E essa é uma atividade que consome tempo e esforço de uma população que não tem esses recursos e, normalmente, executada por mulheres e crianças.

É certo que este é um problema que deve ser solucionado, no longo prazo, com a disponibilização de infraestrutura adequada para o transporte de água sem o esforço (des)humano de carregar a água necessária para a sobrevivência por horas e quilômetros, para, em pouco tempo, repetir o mesmo processo. Contudo, devido à premência da necessidade, aguardar pela implantação da infraestrutura necessária não é uma opção, humanamente falando.

4. *Qual é a mágica delas (das máquinas de lavar)? Minha mãe explicou a mágica no primeiríssimo dia. Ela disse ‘Hans, nós já colocamos a roupa para lavar. A máquina vai fazer o trabalho. E agora podemos ir para a biblioteca.’ Essa é a mágica: você carrega a máquina, e o que você tira dela? Você tira livros da máquina, livros para crianças. Ela amou isso. Eu tirei da máquina cartilhas – foi aí que eu iniciei minha carreira de professor: quando minha mãe teve tempo de ler para mim. E ela também tirou da máquina livros para ela mesma. Ela conseguiu estudar inglês e aprender como uma segunda língua. E ela leu tantos romances, tantos romances diferentes... e nós amamos muito, muito essa máquina. Tradução do autor.*

Inspirados e movidos por este problema de crise hídrica que atinge principalmente às áreas rurais e com impacto maior em mulheres e crianças, em 1991 os engenheiros sul-africanos Pettie Petzer e Johan Jonker criaram um equipamento para transporte de água mais eficaz, atendendo assim às necessidades dessas populações.

O aparelho em si prima pela simplicidade e, ainda que se baseie no transporte com tração humana (já que outro tipo de transporte muitas vezes não está disponível nessas comunidades) ele minimiza o esforço necessário para o transporte de água.

Sendo chamado de “hippo water roller”, ou, mais simplesmente, “water roller” não é nada mais do que um barril de poliuretano de alta resistência, acoplado a uma “guia” de cano galvanizado, que serve tanto para empurrar o barril (é possível também puxá-lo) enquanto ele “rola” por seu caminho.

A diferença pode ser vista na imagem a seguir.



Figura 5 - Uso de baldes e Hippo roller.  
Fonte: [https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.engineeringforchange.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F02%2FHippo\\_Water\\_Roller\\_resized.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.engineeringforchange.org%2Fsolutions%2](https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.engineeringforchange.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F02%2FHippo_Water_Roller_resized.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.engineeringforchange.org%2Fsolutions%2)

O equipamento tem capacidade de 90l de água, contra os aproximadamente 22l de um balde (Engineering for Change, 2015). Hermeticamente fechado, possui uma tampa de grande tamanho para facilitar a limpeza e o preenchimento com água, e as últimas versões contam com uma tampa menor acoplada à tampa maior, para servir como torneira/saída de água. O equipamento é resistente, tendo sido testado sendo puxado por carros a

40km/h, tendo durabilidade prevista entre 5 e 7 anos (presume-se que a durabilidade é de 10 anos). Seu transporte é enormemente facilitado quando comparado com o transporte em vasilhames ou baldes, com maior velocidade e maior carga, a cada viagem.

Esse equipamento claramente ajuda a atingir o ODS 6, mas seu impacto em todos os outros ODS não pode ser medido diretamente, como, por exemplo, reduzir o sofrimento e eventuais problemas de saúde causados por carregar grandes pesos por longo tempo.

Além da inovação em si do equipamento (HIPPO ROLLER, 2018), outras pequenas inovações foram acrescentadas, fazendo com que o aparelho pudesse se tornar não só um equipamento para transporte de água, mas também para uso em transporte de bens ou mesmo de pessoas feridas, e mesmo com pequenas adaptações para fomentar pequenos negócios, como se vê na figura seguinte:



Figura 6 - Outros usos para o Hippo roller, através da adição de um dispositivo adicional.  
Fonte: <https://www.hipporoller.org/water-roller/>

O projeto já alcançou 48 países, com 55.000 unidades produzidas e entregues, atingindo aproximadamente 500.000 pessoas. Abaixo, um mapa mostrando a distribuição do Hippo Roller pelo mundo.



Figura 7 - Disseminação do Hippo Roller pelo mundo.  
Fonte: Hippo-roller brochure. Recebido em 19/11/2018.

Perceba-se que a quase totalidade dos países subsaarianos adotou a solução, em maior ou menor escala. Porém, o Brasil, guardadas as devidas proporções, com problemas semelhantes no semiárido, ainda não teve essa inovação adaptada ou aceita.

O projeto em si envolve grandes questões de engenharia, como estruturas de metal resistentes, como plásticos duradouros, proteção contra raios UV e outros, mas as inovações já existiam a muito tempo. Coube a Pettie Petzer e Johan Jonker combinar as evoluções tecnológicas já conhecidas à época e combinar em uma inovação de grande impacto para solucionar um problema também já conhecido.

Também há questões importantes quanto ao reaproveitamento do material. Mesmo depois do uso constante e do tempo de vida do equipamento, o formato e o material são muito valiosos para a comunidade para que simplesmente se gere mais lixo não tratado. Ao final de sua vida útil, o equipamento ainda pode ser transformado em banheira para crianças, cocho para animais, hortas suspensas e outros objetos que trarão mais recursos para a população, diminuindo também o impacto ecológico de sua utilização.

## RESISTÊNCIA E DIFUSÃO DE INOVAÇÕES

Há determinados adjetivos, ou termos, que tentam requalificar uma palavra, ou apenas reatribuir um conceito ou intensidade que, originalmente, já estava presente. “Disruptivo” é um desses adjetivos, comumente utilizado para indicar que algo apresenta uma ruptura com o status quo anterior. Como, por exemplo, em “tecnologia disruptiva” ou “inovação disruptiva”. Ocorre que, na maioria dos casos, o que se chama de disruptivo é apenas um processo evolutivo, sem representar qualquer ruptura.

Como exemplo, no começo do século, houve, na cidade de São Paulo, um grande movimento de resistência à inovação envolvendo táxis (G1, 2015). Em resumo, o serviço oferecido pelos taxistas na cidade estava enfrentando a concorrência de um modelo mais novo, no qual o serviço é oferecido por um aplicativo de celular (Uber e semelhantes), quase sempre mais rápido e mais barato. Os beneficiários do modelo anterior, sentindo-se ameaçados em seu meio de vida, protestaram, levando esse seu descontentamento até à violência física contra aqueles que adotaram a inovação.

A questão era: a adoção da inovação de forma imediata geraria desemprego (segundo o que pregavam os taxistas) a curto prazo.

A cena não é nova. É apenas a repetição do que já havia acontecido um século antes entre carroceiros e taxistas (BATISTA, 2011). Todos os elementos estão presentes: o protesto, os beneficiários da maneira anterior, aqueles que abraçam a inovação, a forma violenta de reagir.



Figura 8 - Trecho de notícia do jornal Estado de São Paulo, sobre o protesto dos carroceiros. Fonte: Jornal O Estado de São Paulo.

Essas resistências servem para lapidar o processo como um todo, corrigindo erros e melhorando a absorção. Há casos, porém, são apenas resistências corporativas ou de falta de compreensão do processo de inovação e de como ele não pode ser interrompido. O Ludismo (CONNIF, 2011) na Inglaterra do século 19, em que os trabalhadores quebravam as maquinas de fiar alegadamente para manter o modo de trabalho anterior, é um exemplo disso: a questão não é a inovação em si, mas as transformações no *modus vivendi* de um grupo que tende a não sair da sua zona de conforto.

Neste contexto, o objeto irremovível encontra a força irresistível. E, normalmente, o objeto se prova não tão irremovível assim.

Inovações enfrentam resistências, sempre, ainda que sua adoção seja rápida e desejada pela sociedade. E nem sempre a sociedade, como grupo humano, irá reconhecer a inovação como positiva, ou mesmo irá empreender recursos em sua adoção.

Segundo (ROGERS, 2003), a difusão de uma inovação depende de 4 fatores:

1. A inovação em si, e sua relevância
2. Os canais de comunicação, e seu empenho em divulgar a inovação
3. Tempo, e a temporalidade da adoção
4. Sistema Social, definido como um grupo de indivíduos comprometidos com a inovação (ou com a resistência a ela).

Como exemplo, citamos um objeto que todos conhecem: o teclado de máquinas de escrever/computador/smartphones e de quase todos os dispositivos que aceitem texto como entrada de informações.

Ainda segundo (ROGERS, 2003) o teclado com layout QWERTY é o mais difundido, aceito e aprendido. Dificilmente encontra-se outro teclado que não esse (ainda que adaptado para cada linguagem, com seus sinais específicos, como acentos e caracteres próprios da língua oficial de cada país). Ele pode ser identificado sequência de letras QWERTY, no canto superior esquerdo, logo abaixo das teclas de números.

Esse formato de teclado foi adotado em larga escala pelos fabricantes de máquinas de escrever porque atendia a um problema: as duplas de letras mais comuns (em inglês) ficam mais distantes, de forma a que as partes mecânicas da máquina de escrever não enroscassem umas nas outras, causando atrasos. Além disso, ele faz com que os dedos percorram uma distância maior entre as duplas de letras, de forma a aumentar o tempo entre cada tecla, diminuindo ainda mais a possibilidade de paradas para “desenroscar” as partes mecânicas.

Em outras palavras, o teclado QWERTY foi criado de forma a ser mais lento e fazer com que os dedos percorram distâncias maiores.

Esse é um problema que não existe mais, pois os teclados atuais não têm o problema de “enroscar” partes mecânicas. Basicamente, a única vantagem do teclado QWERTY se perdeu no tempo e na adoção de novas tecnologias.

Existem teclados como o DVORAK que, após a curva de aprendizado, tornam a digitação mais rápida e menos cansativa, em ao menos 42% - o que é um ganho considerável em tempo e produtividade. E estes teclados já existem há quase um século. E, como pode-se pensar, o teclado que foi utilizado para digitar este artigo é um teclado QWERTY.

O motivo é simples: existe toda uma resistência à adoção deste teclado, que vai desde a indústria de equipamentos eletrônicos, que resiste em mudar a configuração padrão, visto que seu público não aceita essa mudança, e a resistência do público, que não vê porque mudar, já que os equipamentos todos adotam esse padrão de teclado. Junte-se a isso que não há interesse dos canais de comunicação para a divulgação do fato (muitas vezes por falta de interesse do público) e que o sistema social de resistência à inovação, nesse caso, é maior do que o de adoção da mesma.

E não se pode deixar de considerar o fator tempo, conforme (ROGERS, 2003). Inovações tem seu tempo de validade estabelecido, e esse tempo tem ficado ainda mais curto.



Figura 9 - Teclados QWERTY e DVORAK. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/1/10/Dvorak\\_Qwerty\\_layout.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/1/10/Dvorak_Qwerty_layout.jpg)

É bem provável que em poucos anos a discussão entre tipos de layout de teclado não seja relevante, não por causa da adoção de um teclado mais adequado e eficiente, mas simplesmente porque teclados não serão mais necessários.

## CONCLUSÃO

Inovação, para este artigo, já traz em seu bojo o conceito de mudança que tem impactos positivos para a sociedade, mais do que a simples criatividade, invenção, modernização ou alteração tecnológica ou de processos. A inovação, mais do que a simples criatividade, implica mudanças para sua adoção. Essas mudanças podem ter, no curto prazo, pequenos ou imperceptíveis impactos para a sociedade, mas sempre direcionam a humanidade para novos caminhos. A adoção da inovação pode ter impactos negativos e resistência num primeiro momento, mas a adaptação da humanidade (e de suas sociedades) a novas ideias e métodos se prova valiosa para a continuidade da espécie.

Inovações, porém, têm temporalidade. Os exemplos dados anteriormente, como a mudança do tipo de arado, a difusão da máquina de lavar ocorreram em momento oportuno e foram divulgadas organicamente, alcançando parte da população. A adoção do **hippo roller** é recente, mas já tem um impacto significativo, ainda faltando a divulgação em regiões como o Brasil, por exemplo. Já o layout alternativo para os teclados, apesar da inovação e melhoria de efetividade que traz, pode se perder no tempo.

A adoção e o fomento de inovações, por parte das instituições governamentais e empresas, e, principalmente, pessoas, são fatores de sucesso para o atingimento dos ODS. Sem a adoção de inovações não só em produtos ou métodos, mas principalmente na forma de pensar, a possibilidade de que possamos atingir o objetivo nº 1 e final da Agenda 2030, de que

*a erradicação da pobreza em todas as suas dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável. (ONU, 2015)*

se torna um objetivo difícil – senão impossível – de se alcançar ainda nesta geração.

## BIBLIOGRAFIA

- BATISTA, L. **Cocheiros resistiram a táxis na Estação da Luz em 1911**. O Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://brasil.estadao.com.br/blogs/arquivo/servico-de-taxi-causava-revolta-entre-cocheiros/>>. Acesso em: 2018 novembro 2018.
- CHOWDHRY, A. **Lessons Learned From 4 Steve Jobs Quotes**. Forbes, 5 outubro 2013. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/amitchowdhry/2013/10/05/lessons-learned-from-4-steve-jobs-quotes/#24d42cfc4f69>>. Acesso em: 18 novembro 2018.
- CONNIF, R. **What the Luddites Really Fought Against**. Smithsonian Magazine, 2011. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/history/what-the-luddites-really-fought-against-264412/>>. Acesso em: 2018 nov. 2018.
- DARWIN, C. On **The Origin Of Species**. Ecologia, 1872. Disponível em: <<http://ecologia.ib.usp.br/ffa/arquivos/abril/darwin.pdf>>. Acesso em: 17 Dezembro 2018.
- ENGINEERING for Change. **Hippo Water Roller, 2015**. Disponível em: <<https://www.engineeringforchange.org/solutions/product/hippo-water-roller/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- ESCHNER, K. **The Father of Canning Knew His Process Worked, But Not Why It Worked**. Smithsonian Magazine, 2 Fevereiro 2017. Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/smart-news/father-canning-knew-his-process-worked-not-why-it-worked-180961960/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- G1. G1. **G1**, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2015/07/entenda-briga-entre-taxistas-e-motoristas-do-aplicativo-uber.html>>. Acesso em: 18 Dezembro 2018.
- HIPPO ROLLER. Sobre. **Hippo Roller**, 2018. Disponível em: <<https://www.hipporoller.org/about/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- IBGE. **Séries Estatísticas**. IBGE, 2017. Disponível em: <<https://seriesestatisticas.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 Novembro 2018.
- INGLIS-ARKELL, E. **Don't loose a finger: the 200-year evolution of the can opener**. Arstechnica, 27 nov. 2017. Disponível em: <<https://arstechnica.com/gadgets/2017/11/dont-lose-a-finger-the-200-year-evolution-of-the-can-opener/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das Agriculturas no Mundo - do Neolítico à Crise contemporânea**. São Paulo: Unesp, 2008.
- ONU. **Agenda 2030**. Agenda 2030, Setembro 2015. Disponível em: <[www.agenda2030.com.br](http://www.agenda2030.com.br)>. Acesso em: 09 novembro 2018.
- ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5ª. ed. New York: Free Press, 2003.
- ROSLING, H. **The Magic Washing Mashine**. Ted Talks, 2010. Disponível em: <[https://www.ted.com/talks/hans\\_rosling\\_and\\_the\\_magic\\_washing\\_machine?language=en](https://www.ted.com/talks/hans_rosling_and_the_magic_washing_machine?language=en)>. Acesso em: 16 nov. 2018.
- SARUGA, F. **A evolução da mecanização agrícola**, Coimbra, p. 17 a 26, 24 Julho 2002. Disponível em: <<https://arquivo.cna.pt/vozdaterra/04%20vtjulho2002.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2018.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. 3a. ed. London: George Allen and Unwin, 1942.
- WIGELSWORTH, J. R. **Science and Technology in Medieval European Life**. London: Greenwood Press, 2006.