<http://www.smart-webzine.com/en/apres-linternet-des-objets-voici-linternet-tactile-4629> :

“The Internet network, flawed and criticized because of its lack of security, is far from being dead. A new version is born this year and will increase opportunities for professional and secure applications.”

A internet é alvo de críticas por causa da sua falta de segurança. Contudo, uma nova versão tem vindo a ser desenvolvida e aumentará as oportunidades para aplicações profissionais e seguras.

“The Tactile Internet has been defined by the ITU in August 2014 as an Internet network combining low latency, a very short transit, a high availability and high reliability with a high level of security.”

A internet tátil foi definida pela ITU (União Internacional das Telecomunicações) em Agosto de 2014 como a rede de internet que combina baixa latência, com pouco tráfego, alta disponibilidade e fiabilidade com um alto nível de segurança.

“Associated with cloud computing and combined with the virtual or augmented reality for sensory controls, Tactile Internet addresses areas for reaction time of the order of the millisecond, such as industrial automation, transportation systems, health, education and serious games.”

Associada com a computação ao nível da cloud e combinada com a realidade virtual ou aumentada para controlo sensorial, a internet tátil aborda áreas com necessidade de tempo de reação na ordem do milissegundo, como por exemplo a automação industrial, sistemas de transporte, de saúde, de educação e jogos educativos.

**“It can contribute to the simulation of movements (simulators of motorized driving), the statement of remote medical diagnostics, the practice of telesurgery, help to physically handicapped persons (automatic management and controlled exoskeletons), rehabilitation of patients who underwent surgery, precise movements of remote control robots to improve the car traffic in difficult conditions, etc.** Tactile Internet is designed to operate in haptic virtual environment for the shares of high sensitivity and precision of less than 150 km distance in less than a millisecond. The high level of security offered by Tactile Internet is explained by the very fast response time of the transactions.”

A Internet tátil pode contribuir para a simulação de movimentos (simuladores de condução), para diagnósticos médicos remotos, para a prática de telecirurgia, para ajudar pessoas fisicamente incapacitadas (gestão automática e exoesqueletos controlados), para a reabilitação de pacientes que foram submetidos a cirurgias, para melhorar o trânsito de carros em situações de dificuldade através de controlo remoto com robots de movimentos precisos.

Gestão automática: sistemas tecnológicos que conseguem tomar decisões por si próprios

Exoesqueleto: é um esqueleto externo a sustentar um corpo

**EXEMPLO:** [**http://www.brasilfashionnews.com.br/noticias\_detalhe.aspx?id=17489**](http://www.brasilfashionnews.com.br/noticias_detalhe.aspx?id=17489)



Inicialmente desenvolvidos nos Estados Unidos com a finalidade de realizar cirurgias à distância nos soldados americanos, os robôs cirúrgicos mostraram um aprimoramento do que era a videocirurgia, apresentando uma série de vantagens. Assim, foram introduzidos na medicina cotidiana.  Os chamados robôs são máquinas que reproduzem os movimentos que o cirurgião faz em um console. Ou seja, diferente do que se pode imaginar, a máquina não faz nada sozinha. Durante a cirurgia, em vez de ficar dentro do campo cirúrgico, o cirurgião fica ao lado mexendo num joystick. No campo operatório, fica outro cirurgião, que tem a função de auxiliar alguns movimentos como, por exemplo, a troca de pinças do robô, além de dar auxílio caso ocorram eventuais problemas. Problemas durante o procedimento são raros, mas a presença do cirurgião no campo cirúrgico é importante por uma questão de segurança. Este tipo de cirurgia é mais confortável para o paciente quando comparada à cirurgia aberta, pois leva a menor agressão e menos dor. Outra vantagem é que o robot tem mecanismos que permitem maior amplitude de movimentos, além de filtrar os movimentos do cirurgião e deixá-los mais precisos e delicados. No caso da cirurgia torácica, o cirurgião manuseia os comandos que reproduzem os movimentos nas mãos do robot dentro do tórax. A precisão dos passos cirúrgicos é muito maior com o robot, pois ele filtra o tremor e permite uma maior mobilidade dos instrumentos, além de proporcionar a visualização das estruturas com a câmara robótica, o que torna a cirurgia mais segura e mais precisa. Mesmo com essa precisão, muitos cirurgiões aguardam uma novidade nos próximos robots cirúrgicos: a sensação tátil que será transferida através da “mão” do robot. Atualmente, o equipamento não passa essa sensação, mas a melhoria do tato é algo que já está a ser desenvolvido e é esperado com muita ansiedade pelos médicos. É importante ressaltar que a grande vantagem da cirurgia robótica é o facto de ser uma cirurgia minimamente invasiva, ou seja, ela provoca uma menor agressão ao paciente. Por outro lado, sua grande desvantagem é o custo elevado

A internet tátil é designada para operar em ambiente virtual tátil para a partilha de alta sensibilidade e precisão a menos de 150km de distância a menos de 1 milissegundo.

O alto nível de segurança oferecido pela internet tátil é explicado através de transações feitas em tempo de resposta muito rápido. Isto é o que mudaria o mundo da segurança máquina.

<http://www.zeitgeistlab.ca/doc/doc_images/Page%20proof%20tactile.pdf>

an age of technological convergence, where important tasks of our everyday life will be increasingly done by robots. A very low latency in conjunction with ultra-high reliability and essentially guaranteed availability for control communications. The area of future wired and wireless access networks will be essential for the Tactile Internet. We pay particular attention to the latency and reliability performance gains. Advancing technologies that capture and reproduce various stimuli (e.g. sight, hearing, touch, smell, and taste) from the outside world and let humans as well as machines perceive and react to the combined stimuli in various ways.

Estamos na idade da convergência tecnológica, onde tarefas importantes do nosso dia-a-dia serão cada vez mais feitas por robots.

Internet tátil conjuga muito baixa latência e fiabilidade extremamente elevada com disponibilidade essencialmente garantida por controlo de comunicações. O futuro da área do acesso à internet, tanto com fios ou wireless, será essencial para a Internet Tátil. Nesta área, é dada particular atenção aos ganhos de desempenho da latência e fiabilidade.

Tecnologias avançadas que capturam e reproduzem vários estímulos (ex: audição, tacto, olfacto, paladar, visão) do mundo exterior e permitem que humanos, assim como máquinas, interpretem e reajam a estímulos combinados de várias formas.

Tactile Internet, a term first coined by G. P. Fettweis in early 2014. The Tactile Internet is expected to have the potential to create a plethora (abundância) of new opportunities and applications that reshape our life and economy. An extremely low round-trip latency of below 1 ms is required. However, the Tactile Internet comes with a caveat: it should amplify the differences between machines and humans. By building on the areas where machines are strong and humans are weak, the machines are more likely to complement humans rather than substitute for them. • Ultra-fast reaction times.

O termo Internet Tátil foi criado no início de 2014, pelo G. P. Fettweis. A Internet Tátil deverá ter o potencial para criar uma infinidade de novas oportunidades e aplicações que irão redesenhar a nossa vida e economia. Uma latência extremamente baixa de 1 milissegundo é necessária. Contudo, a Internet Tátil vem com um senão: é provável que amplifique as diferenças entre as máquinas e o ser humano. Tomando como base áreas onde as máquinas já são mais predominantes que os humanos, as máquinas são mais propensas a complementar os seres humanos em vez de os substituir.

Tempos de reação ultra-rápidos.

INTERNET DAS COISAS: high availability and security, ultra-fast reaction times will add a new dimension to human-to-machine interaction by enabling tactile and haptic sensations. Alta disponibilidade e segurança. Os tempos de reação ultra-rápidos irão adicionar uma nova dimensão à interação homem-máquina, ativando sensações táteis.

5G: 5G networks will have to be able to cope with the unprecedented growth of mobile data traffic as well as the huge volumes of data from the smart devices. Potential 5G applications range from industry, robots and drones, and virtual and augmented reality, to healthcare, road traffic, and smart grid. Some of these envisioned 5G applications require very low latency on the order of 1 ms or less and ultra-high reliability with essentially guaranteed availability. Redes 5G serão capazes de lidar com o crescimento sem precedentes de tráfego de dados móveis, bem como de grandes volumes de dados dos dispositivos inteligentes. As potenciais aplicações 5G variam entrem indústria, robots e drones, realidade virtual e aumentada, aos cuidados de saúde, tráfego rodoviário e redes inteligentes.

**Common features of IoT, 5G, and Tactile Internet:** • Very low latency (1 ms) • Ultra-high reliability (99.999% availability) • H2H (human 2 human)/M2M (machine 2 machine) co-existence • Data-centric technologies (WiFi) • Security

*Current cellular and WLAN systems miss this target by at least one order of magnitude.*

emerging cloudlets, mobile-edge computing, and cloud robotics

**Subtle differences between the Tactile Internet and the Internet of Things and 5G vision**

The vision of the Tactile Internet and its potential impact on society is expected to add a new dimension to human-to-machine interaction in a variety of different application fields, including healthcare, education, and smart grid.

O impacto esperado da visão da Internet Tátil e do seu potencial impacto na sociedade é o de adicionar uma nova dimensão à interação homem-máquina num vasto leque de campos aplicacionais diferentes, incluindo cuidados de saúde, educação e redes inteligentes.

(Smart grids, ou “redes inteligentes”, são os sistemas de distribuição e de transmissão de energia elétrica que foram dotados de recursos de Tecnologia da Informação (TI) e de elevado grau de automação, de forma a ampliar substancialmente a sua eficiência operacional. <http://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/sites-tematicos/smart-grid/Paginas/default.aspx> ).

Very low end-to-end latency of 1 ms and the highest possible reliability for real-time response. It also has to ensure both data security and the availability and dependability of systems, without violating the very low latency requirement due to additional encryption delays. These key design objectives of the Tactile Internet can only be accomplished by keeping tactile applications local, close to the users, which calls for a distributed (i.e., decentralized) service platform architecture based on cloudlets and mobileedge computing.

Latência muito baixa, de 1ms, e alta fiabilidade com resposta em tempo real. É necessário garantir tanto a segurança dos dados como a disponibilidade e a fiabilidade dos sistemas, sem violar o requisito da baixa latência, requisito este que pode vir a ser comprometido devido a atrasos de criptografia adicionais. Estes objetivos principais da Internet Tátil só podem ser realizados mantendo as aplicações táteis locais, perto dos usuários, o que exige uma arquitetura com os serviços distribuídos (ou seja, descentralizados) por pequenas nuvens e computação MOBILE EDGE.

The Tactile Internet will set demanding requirements for future access networks in terms of latency, reliability, and also capacity.

only the concept of locally available cloudlets will enable us to realize the vision of the Tactile Internet. Even at the speed of light (e.g. in optical fiber access networks), 1 ms of round-trip propagation delay requires a cloudlet within 150 km (**A cloudlet** is a mobility-enhanced small-scale [cloud datacenter](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing) that is located at the edge of the Internet. The main purpose of the cloudlet is supporting resource-intensive and interactive mobile applications by providing powerful computing resources to mobile devices with lower latency. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cloudlet> ).

CONCLUSÃO: As the power of machines increases, the Tactile Internet should help complement humans rather than substitute for them.

IMAGENS: <https://media.licdn.com/mpr/mpr/jc/AAEAAQAAAAAAAARmAAAAJDIxNjdhNWI2LTYxOWMtNGM2Zi1iYzljLWY4ZDYxMGYxZTAyZg.png>

<http://www-hiel.ist.osaka-u.ac.jp/img/research_image/smafi10.png>