



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA



Introdução às Comunicações Móveis

CMS60808 – 2015/1

Professor: Bruno Fontana da Silva





INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

Dados e estatísticas sobre redes celulares e tecnologias sem fio

MOTIVAÇÃO



Marconi, Graham Bell e Armstrong



Alexander Graham Bell

(1847-1922, Edinburgh - Escócia)

Inventor, cientista e engenheiro.

Criador da Bell Labs (antiga AT&T).

Primeira patente norte-americana sobre o telefone.

Empreendedor.

Marconi, Graham Bell e Armstrong



Guglielmo Marconi

(1874-1937, Bologna - Itália)

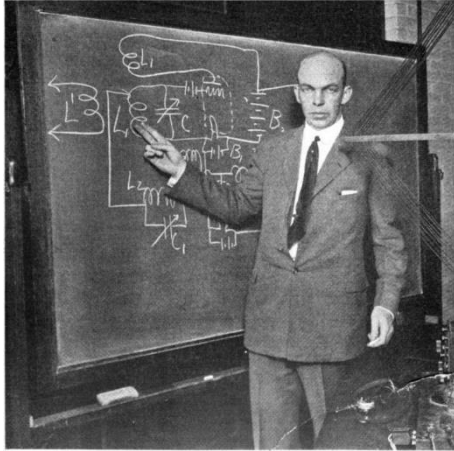
Inventor, engenheiro eletricitista.

Primeira transmissão pública sem fio.

Baseado no trabalho de outros cientistas.

Empreendedor.

Marconi, Graham Bell e Armstrong



Edwin Howard Armstrong

(1890-1954, New York – Estados Unidos)

Inventor, engenheiro eletricitista.

Inventor da modulação por frequência (FM).

Inúmeras patentes e primeira Medalha de Honra IEEE.

Empreendedor.

História e Evolução



Jimmy (James) Stewart (40s-50s)



Hugh Laurie (2000s)

Telefonia Celular

Mudança de **concepção** da telefonia.

Mobilidade geográfica.

Novas possibilidades e **aplicações**:
da comunicação de voz ao M2M.

Evolução Tecnológica

Gerações tecnológicas em termos de serviços e desempenho: do **1G** ao **4G**.

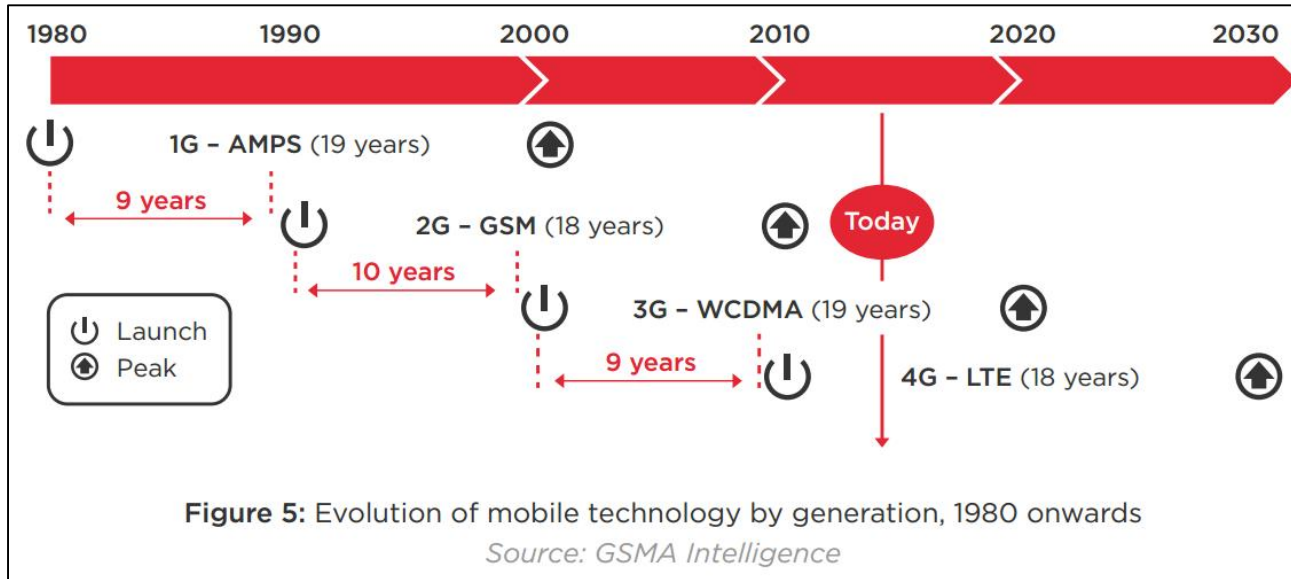
Generation	Primary services	Key differentiator	Weakness (addressed by subsequent generation)
1G	Analogue phone calls	Mobility	Poor spectral efficiency, major security issues
2G	Digital phone calls and messaging	Secure, mass adoption	Limited data rates – difficult to support demand for internet/e-mail
3G	Phone calls, messaging, data	Better internet experience	Real performance failed to match hype, failure of WAP for internet access
3.5G	Phone calls, messaging, broadband data	Broadband internet, applications	Tied to legacy, mobile specific architecture and protocols
4G	All-IP services (including voice, messaging)	Faster broadband internet, lower latency	?

Table 1: Evolution of technology generations in terms of services and performance

Source: GSMA Intelligence

(GSMA, 2014)

Evolução Tecnológica



Wireless em números

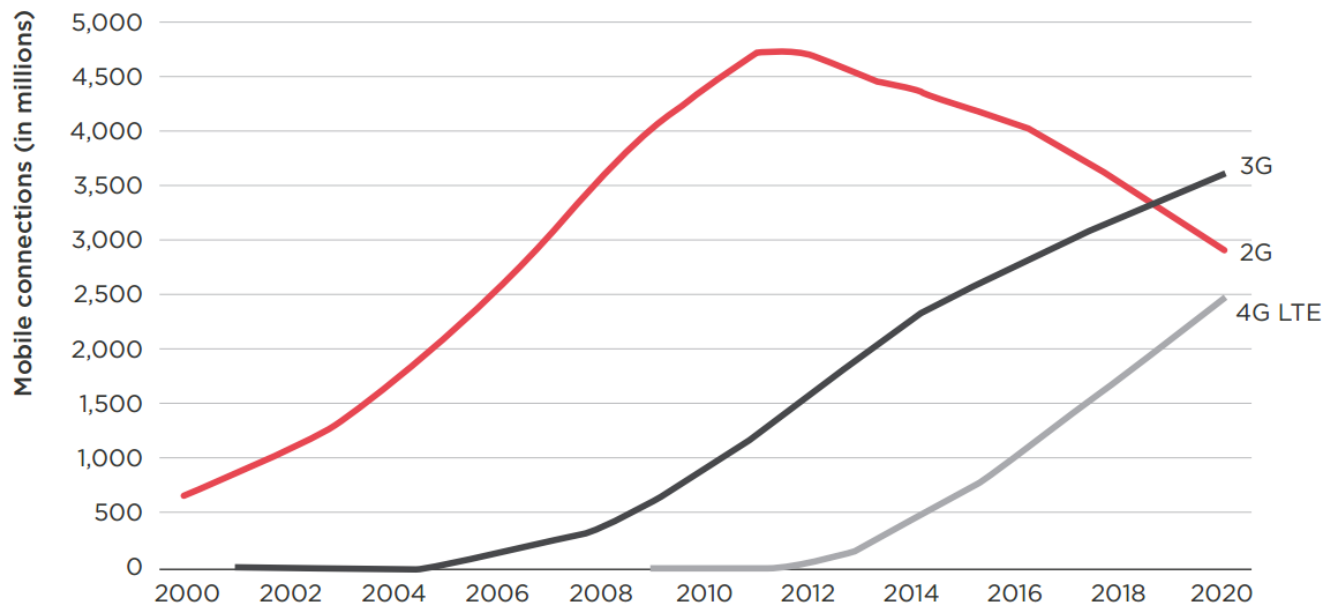


Figure 6: Total cellular connections, global, by technology generation

Source: GSMA Intelligence

(GSMA, 2014)

Wireless em números

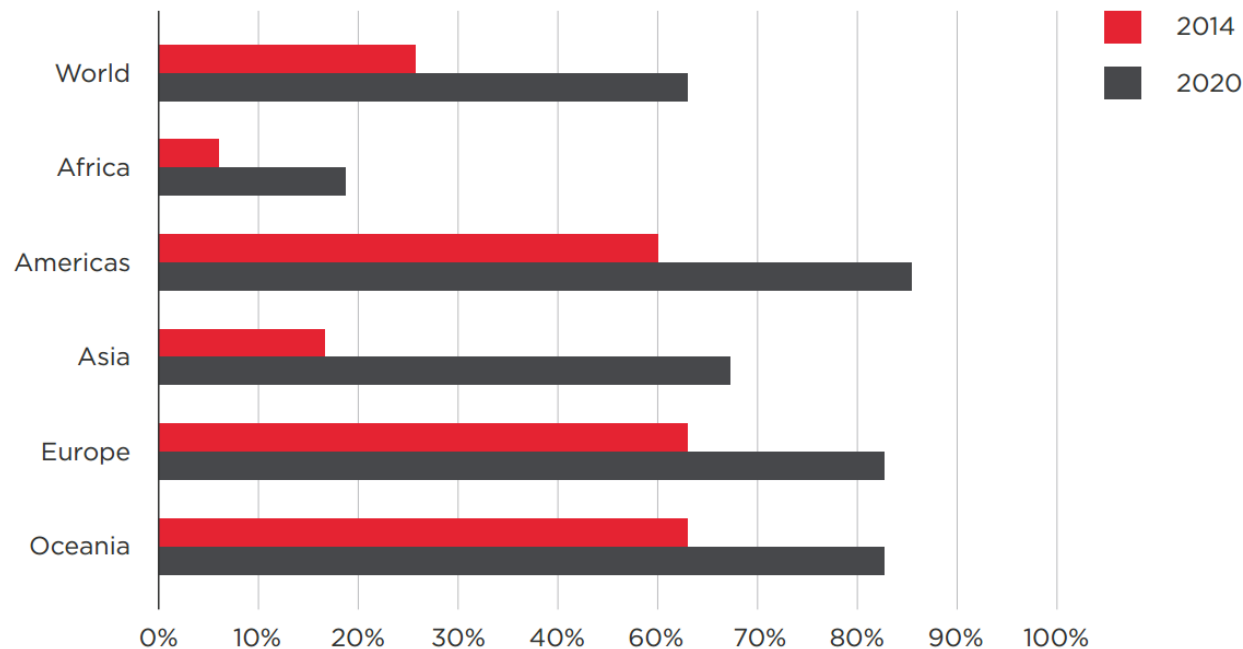


Figure 7: LTE network coverage forecasts, as a % of population by region

Source: GSMA Intelligence

Tráfego de Dados

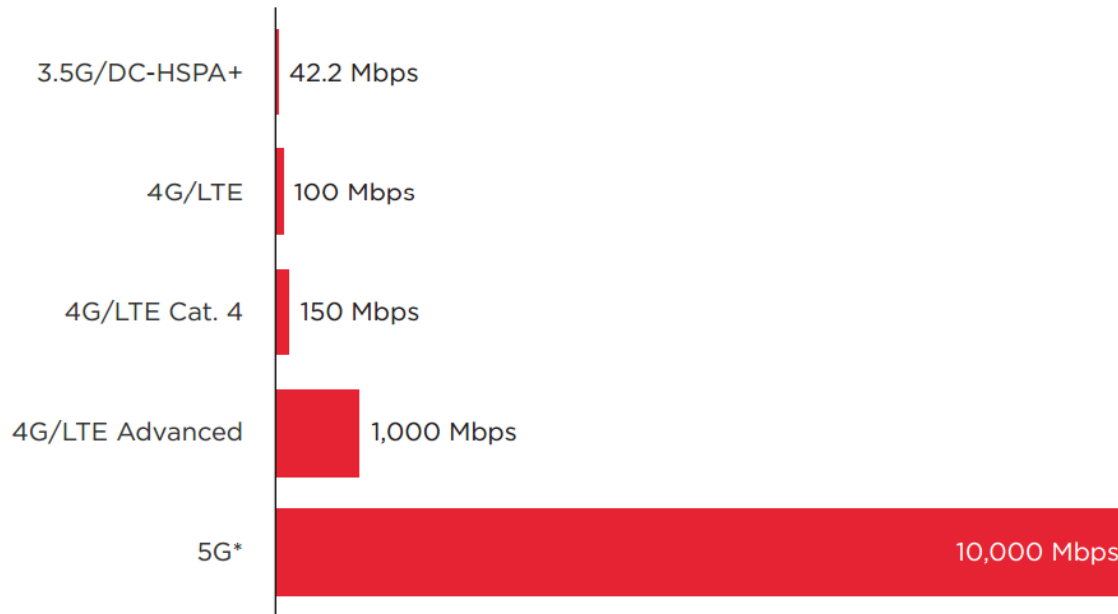
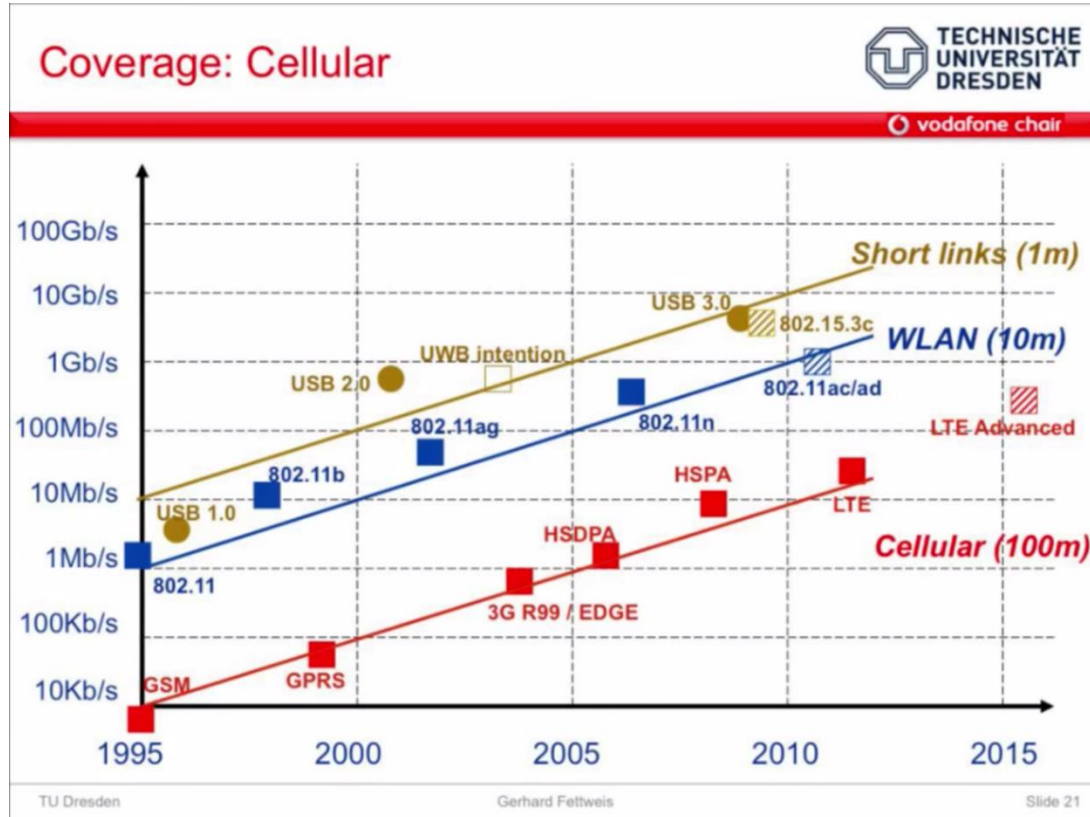


Figure 2: Maximum theoretical downlink speed by technology generation, Mbps
(*10 Gbps is the minimum theoretical upper limit speed specified for 5G)

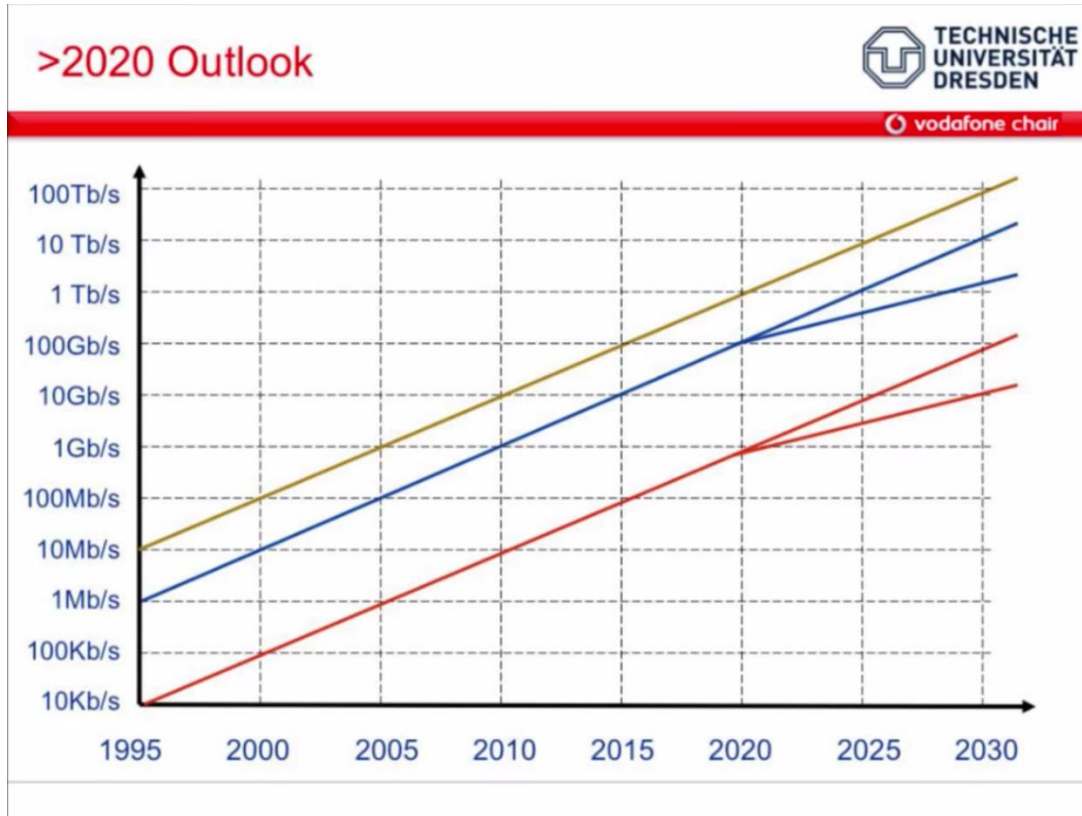
Source: GSMA Intelligence

Tráfego de Dados



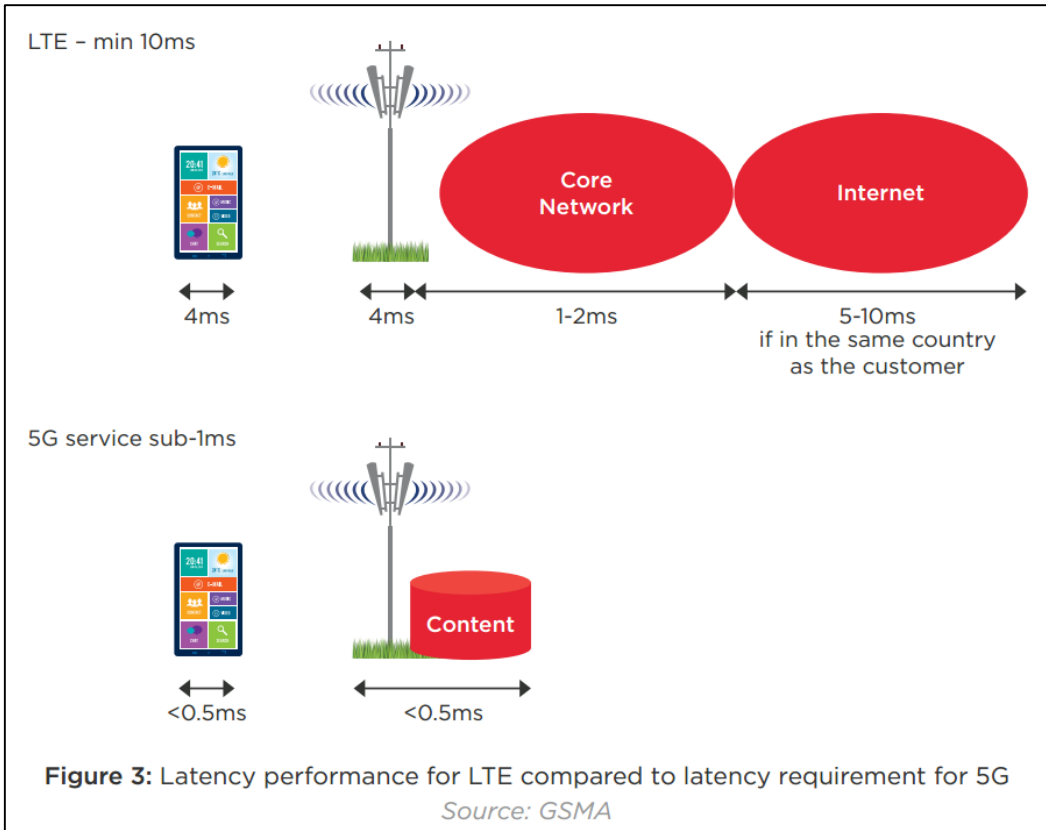
(FETTWEIS, 2013)

Tráfego de Dados



(FETTWEIS, 2013)

Novas Aplicações

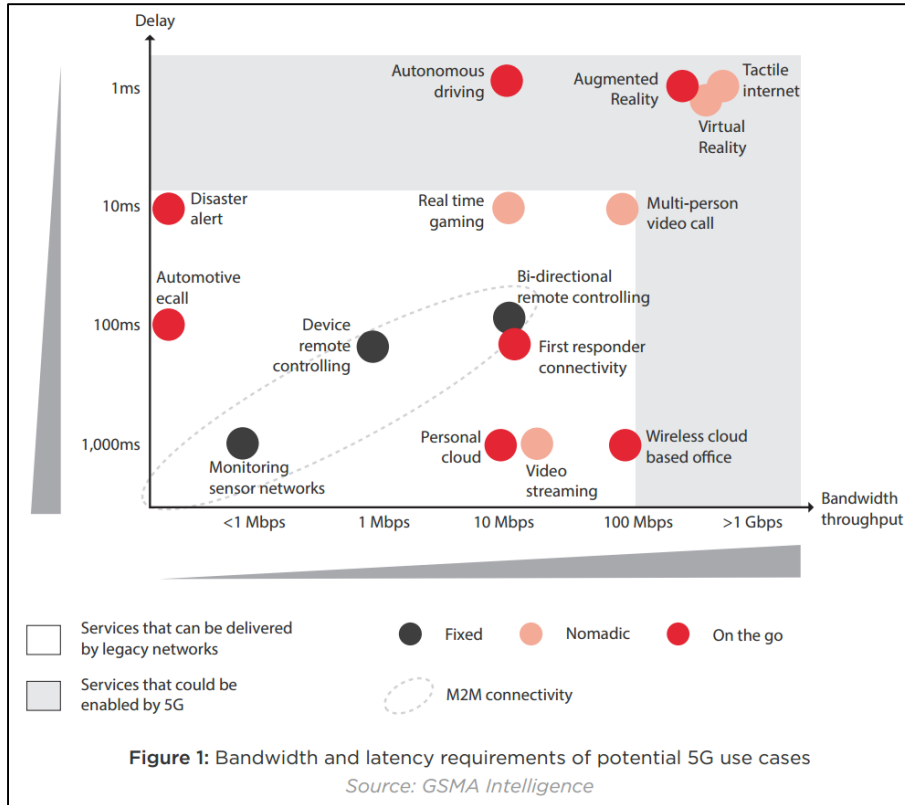


Desempenho em termos de **latência**: tecnologia LTE e perspectiva para o 5G.

Desafios: dispositivos e sistemas eletrônicos, processamento de sinais de alto desempenho.

(GSMA, 2014)

Novas Aplicações



A **relação** entre latência e taxa de transferência restringe a gama de aplicações da tecnologia.

Potenciais aplicações do 5G e requisitos de latência e largura de banda são apresentados no gráfico ao lado.

(GSMA, 2014)

Referências Bibliográficas

GSMA Intelligence. [Analysis - Understanding 5G: Perspectives on future technological advancements in mobile](#). Dezembro de 2014, acessado em 03/02/2015.

FETTWEIS, G. P. [The Tactile Internet – Enabled by 5G](#). Apresentação no *Johannesberg Summit 2013*, em 20 de Maio de 2013, Dresden - Alemanha. Acessado em 03/02/2015.