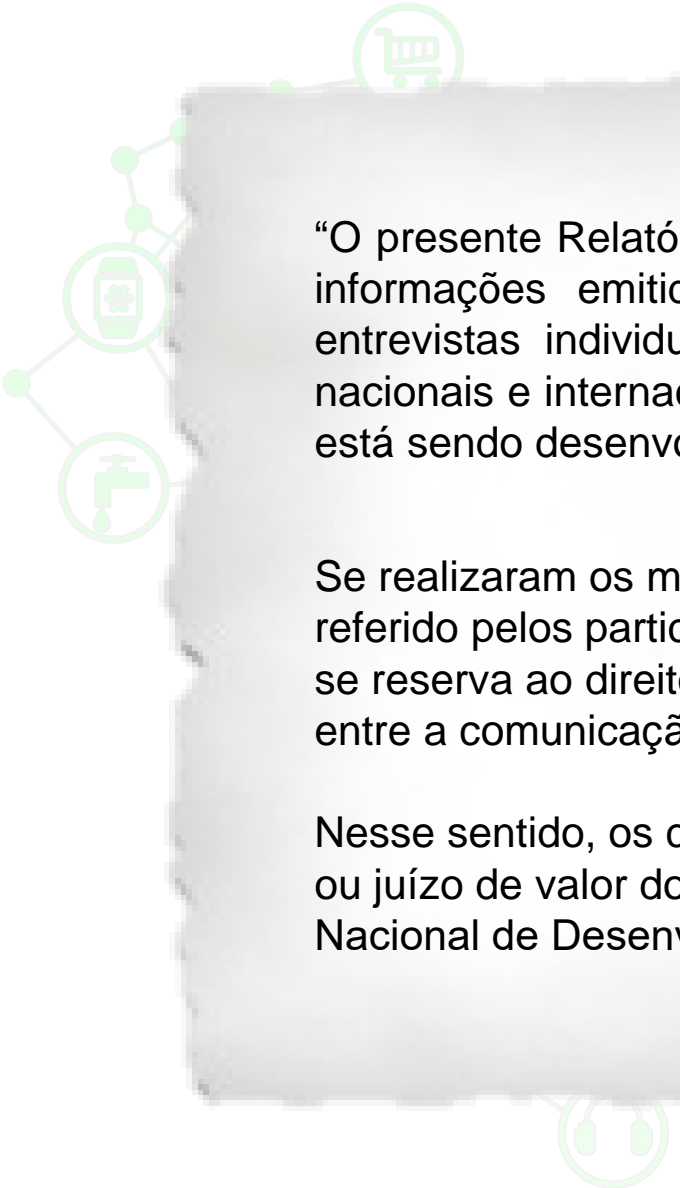


# Frente 4 - Relatório de Entrevistas e Pesquisas - Fase III

Produto 4C  
Novembro de 2017



# Esclarecimentos sobre o documento



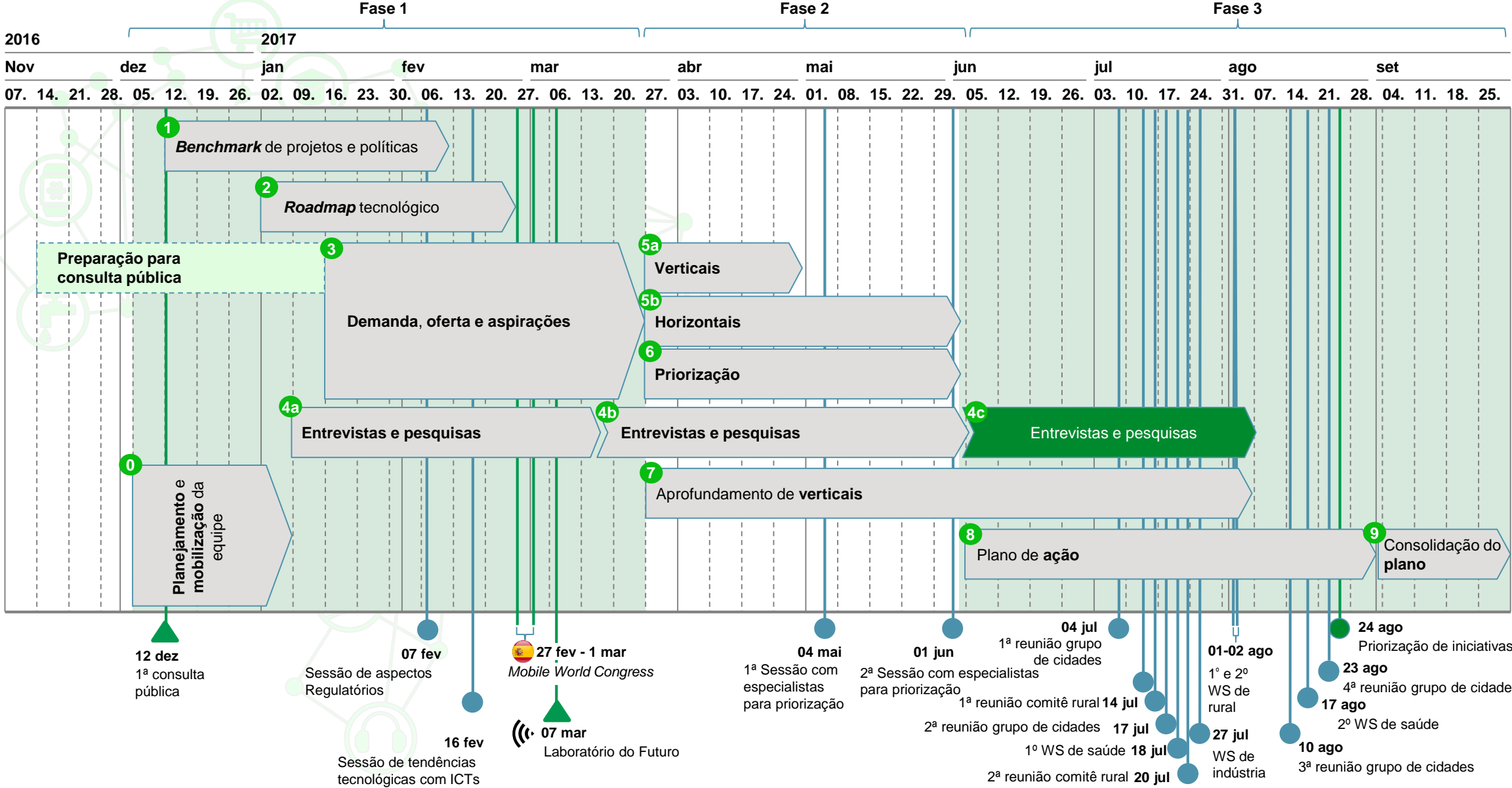
“O presente Relatório, elaborado pelo Consórcio, apenas consolida e sintetiza as opiniões e informações emitidas por entrevistados externos ao Consórcio, coletadas através de entrevistas individuais, oficinas e workshops, bem como sumariza estudos e pesquisas nacionais e internacionais sobre o tema e que foram utilizados como insumos no estudo que está sendo desenvolvido.

Se realizaram os melhores esforços para transcrever de forma fiel e integral o que foi referido pelos participantes nas sessões de trabalho e entrevistas. No entanto, o consórcio se reserva ao direito de realizar correções caso sejam percebidas divergências relevantes entre a comunicação de informações e sua captura.

Nesse sentido, os conteúdos selecionados e aqui apresentados não representam a opinião ou juízo de valor do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e/ou dos membros do Consórcio”

# O produto 4C é parte da Fase 3 do estudo de Internet das Coisas

- Sessão de trabalho
- Workshop com especialistas



Datas dos eventos podem ser alteradas em função de mudanças no cronograma do estudo

# Este produto busca sintetizar entrevistas e pesquisas realizadas na terceira fase do estudo

## Objetivo

O produto **4C – Relatório de Entrevistas e Pesquisas - Fase III** apresenta uma análise documental e uma compilação das interações com os diversos atores envolvidos no estudo. As informações foram utilizadas para a elaboração dos produtos da fase de aprofundamento das verticais prioritizadas e para o levantamento, priorização de detalhamento das iniciativas do plano de ação

## Principais atividades

- As **entrevistas** visam coletar as opiniões e impressões de *stakeholders* relevantes, principalmente especialistas em cada vertical analisada, sejam eles do setor público, privado ou academia
- As **sessões de trabalho** com temas pré-determinados foram realizadas com o objetivo de coletar insumos para os temas mais relevantes no âmbito de cada vertical estudada
- Os **estudos** foram utilizados como fontes de dados quantitativos e qualitativos para cada ambiente

## Posição no tempo

Os dados explanados nesse documento são **referentes às atividades realizadas de 02/06/2017 até 09/09/2017**

Este documento está dividido entre a síntese das atividades e seu detalhamento

**Síntese das principais atividades**

**Entrevistas**



**Sessões de trabalho**



**Estudos**



**Detalhamento das atividades**

**Anexos**





Conteúdo

Entrevistas

Verticais

Horizontais

Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO

# Ao longo da segunda fase do projeto foram realizadas mais de 60 entrevistas individuais



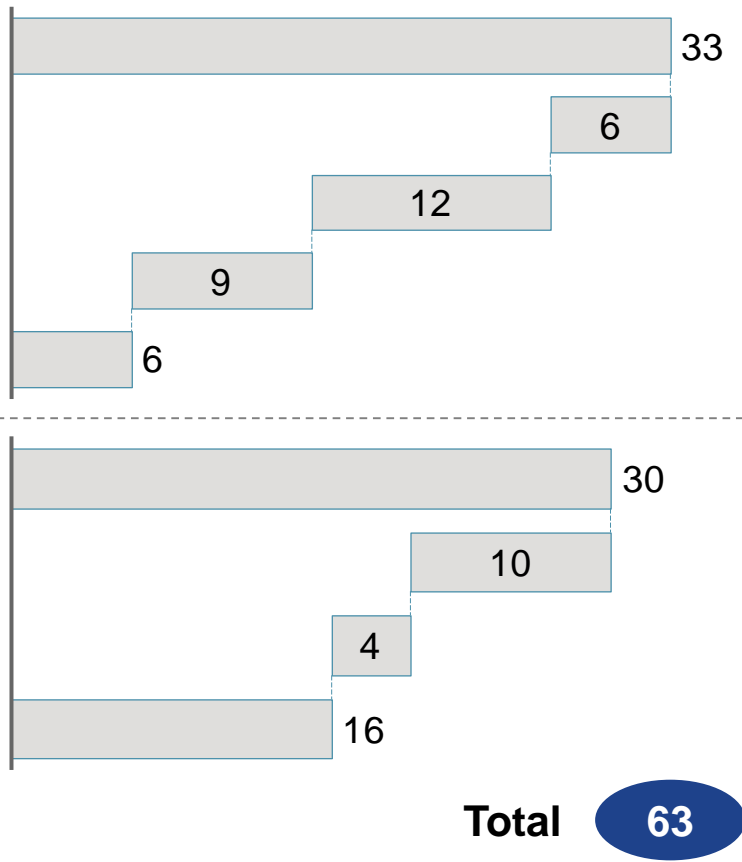
## Descrição

▪ **Entrevistas individuais com integrantes dos setores público, privado e sociedade civil, realizadas em local e horário definidos conforme disponibilidade do(s) entrevistado(s)**

## Participantes

- **Nas verticais priorizadas...**
  - Rural
  - Cidades
  - Saúde
  - Indústria
- **...e nos temas horizontais**
  - Conectividade/interoperabilidade
  - Ambiente regulatório
  - Horizontais adicionais<sup>2</sup> (p.ex., capital humano)

## Número de entrevistas detalhadas neste documento<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Algumas entrevistas não foram inseridas neste documento para preservar a confidencialidade dos entrevistados e por isso não estão refletidas nesta contagem  
<sup>2</sup> Demais horizontais incluem governança, ambiente de negócios e o conjunto de investimento, financiamento e fomento

Conteúdo

Entrevistas

Verticais

Horizontais

Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO



# Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas verticais (1/3)

## Desafios da vertical

## Principais barreiras para aplicação de IoT na vertical

## Potenciais iniciativas para fomentar IoT na vertical

### Síntese da citação<sup>1</sup>

### Citação<sup>1</sup>

#### Rural



- Aumento de produtividade das fazendas
- Monitoramento do microclima
- Rastreamento de produtos e insumos

- "Produção de grãos brasileira já é bastante competitiva e IoT representa mais uma oportunidade de ser ainda mais competitivo do que uma solução para os desafios do setor"
- "Antenas para mapeamento do clima na região, conectados a uma rede maior de dados com compartilhamento das informações tem potencial de ajudar muito na previsão de condições climáticas adversas"
- "No caso do café existe a possibilidade de monitoramento das sacas, pois tem alto valor agregado"

#### Cidades



- IoT pode ajudar cidades em três áreas principais: mobilidade, segurança pública; eficiência energética e saneamento
- Caso de uso de iluminação pública é um dos mais fundamentais para IoT em cidades

- "Iluminação pública – existe o desejo dos prefeitos em diminuir os custos operacionais e a fonte de recursos possível"
- "Energia"
- "Mobilidade Urbana e Transporte – Integração de sensores no asfalto, semáforos, veículos e pontos de iluminação, criando sistemas com algoritmos preditivos para ajustar verificar estados situacionais"
- "Ambiente natural e controle de desastres – Sensores que vão detectar chuvas, enchentes, bloqueio de acessos e situações de desastre"
- "Saneamento e controle do lixo"
- Em Fortaleza, IoT foi usado principalmente em mobilidade
- "Existe oportunidade para melhorar infraestrutura de rede, fundamental para aplicações de IoT: hoje só alta tensão é conectada em fibra óptica, mas média e baixa tensão ainda não são e representam grande oportunidade"
- "Escolha das cidades vai acontecer com foco na viabilidade econômica, por causa disso iluminação pública com telemetria e sistemas de gestão será o primeiro caso a ser implantado"

#### Saúde



- Distribuição geográfica dos serviços de saúde é crítica para um país como o Brasil
- Doenças crônicas são um dos principais problemas do país e IoT pode ajudar a solucionar esse problema de maneira significativa

- "Quanto mais especializado menos pacientes você atende, logo você não vai ter um neurologista muito especializado em um tipo de condição no interior do Amazonas"
- "Câncer é um problema, mas não é o câncer que está matando a população. É a diabetes, o sobrepeso. Para essas doenças vocês não precisa de grandes avanços tecnológicos, só precisa que as soluções existentes cheguem a todas as pessoas."

#### Indústria



- IoT pode ser usado em caminhões para otimizar o transporte em mineradoras
- Gestão de estoque é um desafio importante e que pode ser solucionado por IoT
- IoT pode ajudar na reorganização das plantas produtivas e plataformas

- "Dois grandes custos das mineradoras e que podem ser reduzidos são óleo diesel e pneus"
- "Principais desafios são alocação do espaço e otimização para montagem"
- "Próximos paradigma é o de *“dark factory”* (fábrica escura)"

<sup>1</sup>- Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

## Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas verticais (2/3)

Desafios da vertical

Principais barreiras para aplicação de IoT na vertical

Potenciais iniciativas para fomentar IoT na vertical

## Rural

Síntese da citação<sup>1</sup>

- É necessário fazer capacitação do capital humano
- Conectividade é uma grande barreira para o ambiente Rural
- Demanda nacional de sensores não é o suficiente para gerar escala para oferta

Citação<sup>1</sup>

- "Gestão técnica eficiente, mas gestão de negócios pouco profissional. Produtores agrícolas fazem pouco uso de instrumentos financeiros, como *hedge* e uso mercado futuro"
- "Soluções de IoT internacionais demandam uso de conexões de alta capacidade e tem que ser adaptadas quando chegar ao Brasil para trabalharem de modo *off-line*"
- "Hoje todo o P&D e desenvolvimento dos sensores está nos EUA. Ainda não tem escala para produção dos sensores no Brasil"

## Cidades



- Governança entre poder público, iniciativa privada e sociedade

- Capacitação do gestor público

- "Governança e vontade política são principais pontos para que iniciativas saiam do papel"
- "Envolvimento de universidades"
- "Identificar conectores para *funding* do setor privado"

- Existe barreira humana: não há investimento na capacitação do gestor
- Nível de preparação limitado do setor público

## Saúde



- Precisamos avançar em elementos básicos de informatização

- Barreiras culturais do setor precisam ser enfrentadas para que IoT seja adotado amplamente

- "Quando olhamos para área da saúde e para as oportunidades do mundo digital percebemos que o Brasil ainda está no mundo analógico"

- "Alto nível de regulação e corporativismo dificultam os avanços do setor, que é conservador por natureza"

## Indústria



- Verba disponibilizada por cláusula da ANP fica apenas em ICTs e operadoras

- Capacitação de PMEs é importante para desenvolvimento das indústrias
- Tipo de veículo produzido no Brasil não permite exportação para alguns países

- "A cláusula de investimentos em PD&I da ANP exige que 0,5 % seja investido em ICTs e 0,5% na própria operadora"

- "Não falta mão de obra para as multinacionais, falta mão de obra para as empresas nacionais pequenas"

- "Precisamos de veículos globais. Tamanho de veículo brasileiro e europeu são mais parecidos porém mercado americano possui outro padrão de modelos"

<sup>1</sup>- Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

## Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas verticais (3/3)

## Desafios da vertical

## Principais barreiras para aplicação de IoT na vertical

## Potenciais iniciativas para fomentar IoT na vertical

Síntese da citação<sup>1</sup>Citação<sup>1</sup>

## Rural



- Criar linhas de financiamento específicas para IoT no Rural
- Promover padronização de tecnologias de IoT

- “Criação de linhas específicas de financiamento que permitam ao produtor o financiamento do custeio da safra”
- “Promover padronização de tecnologias IoT para permitir interoperabilidade”

## Cidades



- Criar padrões tecnológicos bem estabelecidos para cidades disporem de diferentes soluções e estarem aptas a mudar
- Capacitar setor público e esclarecer o papel de IoT

- "Poderia ser criado cardápio de soluções tecnológicas para cidades não ficarem aprisionadas tecnologicamente e adquiram aquilo que elas precisam"
- "Ter time pequeno de referência"
- "Criar uma rede de membros do setor público aplicando IoT"
- "Existe também a necessidade de o público ter confiabilidade nos sistemas mais modernos"

## Saúde



- Fomentar a adoção de prontuário eletrônico
- Criar prontuário eletrônico do cidadão unificado
- Destinar verbas para pesquisa de IOT em universidades e hospitais

- “É necessário incentivo ou política de governo para incentivar a adoção de prontuário eletrônico”
- “Prontuário eletrônico do cidadão unificado: um prontuário com todas suas informações que você possa dar acesso para os diferentes provedores de serviços de saúde”
- “Apoio a pesquisa dentro de universidades e em hospitais pois falta orçamento até mesmo para compra de materiais”

## Indústria



- Destinar verbas para projetos icônicos
- Criar mecanismos de financiamento que atendam empresas nascentes

- “*Subsea Factory* - Ambiente em que você não precisaria de nenhum ser humano fisicamente presente e toda a plataforma seria submersa”
- “Falta de mecanismo [de financiamento] adequado para empresas sem bens que possam ser usados como colaterais.”

1- Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

Conteúdo

Entrevistas

Verticais

Horizontais

Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO



# Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas horizontais

## Desafios da horizontal (1/2)

## Potenciais iniciativas

### Síntese da citação<sup>1</sup>

### Citação<sup>1</sup>

#### Capital humano



- Existe necessidade de maior capacitação de profissionais (sobretudo engenheiros) para competências relacionadas a IoT
- Existe espaço para aperfeiçoamento dos mecanismos de aproximação de acadêmicos e pesquisadores de empresas

- "[...] não há expertise de segurança de software no Brasil e nem de desenvolvimento de hardware com sensores para serem as "coisas" da internet das coisas [...]"
- "Não adianta colocar sensores, gerar dados, se não tem um gestor de produção bom, operador não sabe interpretar dados, não consegue transformar isso em melhoria de produtividade, se não está capacitado em métodos de resolução de problemas. "
- "Pesquisador e professor da universidade não têm estímulo para trabalhar com empresas[...]"
- "Normalmente, instituições públicas de ensino superior têm dificuldade burocrática de aprovar parcerias de pesquisa para projetos com empresas"

#### Inovação e inserção internacional



- Mecanismos de acesso e avaliação de instrumentos de financiamento públicos são deficientes
- Empresas de IoT frequentemente têm dificuldade de cumprir as garantias exigidas para o financiamento
- As dificuldades alfandegárias são barreiras ao desenvolvimento de IoT
- Faltam estímulos para a adoção difundida de soluções de IoT

- "Instituições de fomento à pesquisa não costumam ter mecanismos de avaliação detalhada do resultado dos seus investimentos em P&D"
- "Empreendedores têm dificuldade de navegar na burocracia para entender regras e possibilidades de mecanismos de financiamento e fomento do governo e de parceria com instituições de pesquisa"
- "Sistema financeiro tem dificuldade de apoiar empresas sem garantias como imóveis ou recebíveis"
- "Cada dólar de insumo importado se multiplica em cinco com a receita gerada pela tecnologia desenvolvida no Brasil com aquele insumo"
- "Falta cadeia produtiva que forneça equipamentos: design, impressora 3D, fabricação em massa, parque industrial. Então, empresas de hardware ficam dependentes da importação, mas equipamentos ficam 3 ou 4 meses parados na alfândega. Como prototipar assim?"
- "Muitas empresas não sabem como internet das coisas pode impactar o seu negócio."
- "Temos convicção de que se não houver demanda forte por parte do governo, todo esse otimismo de vários objetos conectados pelo país, não vai acontecer."

<sup>1</sup> Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

# Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas horizontais

## Desafios da horizontal (1/2)

## Potenciais iniciativas

### Síntese da citação<sup>1</sup>

### Citação<sup>1</sup>

#### Inovação e inserção internacional



- Setor privado tem potencial para assumir papel de liderança no desenvolvimento de IoT
- Existe pouca inserção brasileira em fóruns internacionais de IoT

- "Empresas precisam se unir para fazer pesquisas de ponta com fundo não reembolsável"
- "Os fóruns internacionais de definição de padrões e protocolos pelo mundo são tocados pela iniciativa privada e não pelo governo"
- "Não há clareza sobre como a parceria do governo brasileiro com a AIOTI (da União Europeia) acontecerá"
- "As empresas multinacionais de TIC que estão no Brasil participam de fóruns internacionais de discussão de IoT, mas as brasileiras ainda não estão inseridas"

#### Interoperabilidade e conectividade



- Estado tem papel importante na expansão da oferta de infraestrutura
- Compartilhamento de infraestrutura passiva precisa ser melhorado
- Segurança é um tema bastante relevante, em IoT particularmente

- "É fundamental levar políticas de subsídios onde não há infraestrutura..."
- "O compartilhamento de postes é um entrave muito expressivo para o aumento da oferta de infraestrutura de telecomunicações"
- "A questão de segurança é maximizada com IoT dado que os dispositivos não possuem segurança devidamente implementada"

#### Ambiente regulatório



- Importância de se atualizar o atual conceito de M2M
- Importância de se garantir a adequada proteção ao consumidor
- Necessidade de se atualizar o entendimento sobre software na área da saúde

- O conceito presente no Decreto nº 8.234/2014 não está adequado e precisa ser revisto.
- É importante pensar em um plano de internet das coisas que abarque a devida proteção ao consumidor. No cenário de IoT, o consumidor tende a ficar mais vulnerável, em especial no que tange aos seus dados pessoais
- Atualmente a questão do software como produto para saúde possui interpretação da ANVISA na Nota Técnica nº 04/2012, mas é importante atualizar essa interpretação, visto que a tecnologia avançou e muitas dúvidas tem surgido por parte do mercado privado

<sup>1</sup> Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

# Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas horizontais

## Desafios da horizontal

## Potenciais iniciativas (1/2)

### Capital humano



#### Síntese da citação<sup>1</sup>

- Cursos técnicos voltados para IoT
- Editais para a criação de laboratórios de IoT
- Indicadores para a concessão de bolsas

#### Citação<sup>1</sup>

- "Cursos de curta duração para atualização tecnológica para operadores de máquina. Alguns bem específicos: IoT aplicado ao chão de fábrica."
- "É importante ter um edital competitivo para universidades professores universitários. Eu me refiro a *seed money* para montar laboratórios como o Inovalab na USP"
- "A discussão dos indicadores deveria ter foco particular no resultado ex. post e não na burocracia documental ex. ante."

### Inovação e inserção internacional



- Criar novos mecanismos de garantia a financiamento de empresas como as de IoT
- Consórcios entre empresas e instituições de pesquisa
- Tratamento especial para insumos à prototipagem na alfândega
- Certificação para *scale-ups* que passaram por processos de avaliação rigorosos

- Fundos de securitização ou fundos garantidores podem ser bastante interessantes para segmentos sem garantias clássicas, como IoT"
- "A estruturação de um fundo de *Venture Debt* representa brutal mudança de mentalidade na política pública"
- "Empresas podem concorrer e trabalhar conjuntamente em projetos de TRL mais baixo. Principalmente empresas de setores diferentes"
- "Para IoT, podia haver um consórcio, com diversas empresas convidadas e também o governo. Os participantes poderiam pagar alguma coisa para dar suporte à existência desse consórcio. Os projetos poderiam ser trazidos para consórcio e discutidos lá"
- "O Marco Legal da Ciência e Tecnologia determinou que equipamentos para ciência devem ter tributação e tratamento especial na alfândega. Ainda assim, não há notícia de como a Receita regulamentou e está aplicando de fato. Talvez seja necessário incluir nesse processo os insumos para a prototipagem, crucial para IoT."
- "[...] certificação para as empresas por serem emergentes brasileiras e terão nível de acesso a entrada na política pública diferenciado em relação às empresas que não preencheram determinados requisitos."

<sup>1</sup>- Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados

# Entrevistas individuais: principais pontos levantados nas horizontais

## Desafios da horizontal

## Potenciais iniciativas (1/2)

### Síntese da citação<sup>1</sup>

### Citação<sup>1</sup>

#### Inovação e inserção internacional



- Traçar plano sobre como se dará a participação em fóruns internacionais de padrões de IoT
- Porta única de acesso aos mecanismos governamentais de apoio a IoT

▪ "O Brasil tem má tradição de participar de organismos internacionais porque há uma ideia de que viajar ao exterior é prêmio. Quando alguém viaja para um evento desses, depois tem que ir outro."

- "[O governo deveria] ter mecanismo onde empreendedor pode ver o que o governo oferece de maneira menos insular do que hoje, que você tem cada programa em um site. O cara (empreendedor) é um só. [Então, deveria ser] *one stop shop*."
- "Falta coordenação interna do governo. [Deveria haver] comitê focado em IoT. Não é só MCTIC, mas também MDIC, Ministério da Saúde, fundos setoriais etc."

#### Interoperabilidade e conectividade



- Utilização de frequências abaixo de 500MHz para expansão da infraestrutura em áreas rurais
- Identificar mecanismos para o estímulo de provedores regionais
- Incentivar associações de indústria na discussão de interoperabilidade

▪ "Anatel [deveria] rever a permissão de uso da faixa de 450 MHz que não estão (sic) sendo utilizadas. Esta medida poderá ajudar muito a expandir a infraestrutura rural"

▪ "Equacionar o problema de acesso a financiamentos para pequenos provedores"

▪ "Os padrões de interoperabilidade de dados são muito importantes para permitir exportações de soluções e um fator crítico para adoção de soluções"

#### Ambiente regulatório



- Expandir o atual conceito de M2M
- Necessidade de se aprovar uma lei de proteção de dados pessoais
- Elaborar GT para atualizar entendimento sobre software de saúde

▪ "Uma saída seria rever o decreto, deixando o conceito mais amplo (através, por exemplo, da inclusão do conceito de "preponderância") e incluir um parágrafo único para que a Anatel possa atuar no detalhamento"

▪ "Como já havia sido indicado na Consulta Pública, a aprovação de uma lei de proteção de dados pessoais é elemento chave para a proteção adequada dos consumidores no cenário de IoT"

▪ "A ANVISA pretende estabelecer um Grupo de Trabalho com os interessados e sociedade para debater essa questão do software até o final do ano"

1- Citações baseadas exclusivamente nas anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais e não representam a visão do consórcio, que buscou retratar de forma mais fiel possível as opiniões dos entrevistados



Conteúdo

Entrevistas

Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO



# Principais sessões de trabalho e *workshops* com especialistas – Rural

## Descrição



- Nos dias **01 e 02 de agosto de 2017**, foram realizadas quatro sessões de *workshop* com executivos do setor de agronegócio e fornecedores. O objetivo era discutir aplicações de IoT, barreiras à adoção da tecnologia no ambiente rural e iniciativas para derrubar os obstáculos e estimular o uso e desenvolvimento dessas soluções. Os encontros ocorreram no Rio de Janeiro. Os temas centrais nas quais as sessões se dividiram foram: proteína animal, cultura de ciclo anual (soja, milho e algodão). Cerca de 70<sup>1</sup> pessoas participaram dessas 4 sessões de *workshop*

## Objetivos



- Identificar **aplicações de IoT mais relevantes** para ambiente
- **Mapear barreiras** para desenvolvimento e adoção de IoT
- **Desenhar iniciativas** para desenvolvimento e adoção de IoT
- Capturar perspectivas sobre **a visão de IoT** para o Brasil no ambiente Rural

### 1º e 2º *Workshops* - 01/08/2017



### 3º e 4º *Workshops* - 02/08/2017



**Os resultados dos workshops de Rural estão refletidos no produto 7C - Relatório de aprofundamento das verticais - Rural**



<sup>1</sup> Adicionais ao consórcio e ao BNDES e MCTIC





# Principais sessões de trabalho e *workshops* com especialistas – Saúde



## Descrição



- No dia **18 de julho de 2017**, ocorreu o primeiro *workshop*, focado em saúde. O objetivo da reunião era discutir desafios do setor, mapear aplicações de IoT com potencial de atacar tais desafios, além de identificar barreiras à implantação de IoT e iniciativas para superá-las. Ao todo, 12<sup>1</sup> pessoas participaram do evento ocorrido em Brasília, entre representantes de associações, executivos de empresas do ramo, especialistas acadêmicos e agentes governamentais. Cerca de 30 iniciativas foram mapeadas nessa primeira sessão

## Objetivos



- Validar principais **desafios** do ambiente
- Validar principais **aplicações de IoT** para ambiente
- Levantar e refinar **principais barreiras** para **aplicação de IoT** no ambiente
- Levantar **potenciais iniciativas** para fomentar aplicação de IoT no ambiente



- No dia **16 de agosto de 2017**, o segundo e último *workshop* de saúde foi realizado novamente em Brasília. Aqui, o foco era sobretudo na definição da visão e nas iniciativas. O número de participantes foi maior: 20<sup>1</sup> pessoas estiveram presentes

- Discussão sobre **Visão de IoT** para Saúde
- Apresentação e mapeamento de **iniciativas**
- Priorização de iniciativas**



Os resultados dos workshops de Saúde estão refletidos no produto 7B - Relatório de aprofundamento das verticais - Saúde

<sup>1</sup> Adicionais ao consórcio e ao BNDES e MCTIC



## Descrição



- No dia **27 de julho de 2017**, o *workshop* de indústrias foi realizado no Rio de Janeiro, com participação de 50<sup>1</sup> pessoas. Nesse caso, o grupo era majoritariamente composto por executivos das empresas, com alguns participantes de Federações de Indústrias e da academia. O evento, que ocorreu das 9 às 18h, na sede do BNDES, tratou também de aplicações de IoT, barreiras e iniciativas para superá-las. O grupo dividiu-se durante a tarde para debater especificamente questões relacionadas à indústria automobilística, têxtil, mineradora e de petróleo e gás

Os resultados dos workshops de Indústria estão refletidos no produto 7D - Relatório de aprofundamento das verticais - Rural

## Objetivos



- Mapear **casos de uso e aplicações de IoT** relevantes para as indústrias brasileiras
- Levantar **barreiras para desenvolvimento e adoção de IoT** pelas indústrias brasileiras
- Desenhar **iniciativas** para fomentar o **desenvolvimento e adoção de IoT** pelas indústrias brasileiras



<sup>1</sup> Adicionais ao consórcio e ao BNDES e MCTIC



# Principais sessões de trabalho e *workshops* com especialistas – Conectividade

## Workshop – 16/08/2017



### Descrição



- No dia **16 de agosto de 2017**, foi realizado um Workshop de Conectividade, com representantes do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Anatel, BNDES e do Consórcio. O evento teve por objetivo debater iniciativas para endereçar os principais desafios da horizontal para o desenvolvimento de IoT. O encontro ocorreu em Brasília, e cerca de 20<sup>1</sup> pessoas participaram da sessão de trabalho.

Os resultados dos workshops de Conectividade estão refletidos no produto 8 - Relatório de Plano de Ação

### Objetivos



Discutir **elementos regulatórios** e infraestrutura de **conectividade** e interoperabilidade

- Elementos da **rede fixa (transporte e acesso)**
- Uso do **espectro**
- Dispositivos de **radiação restrita**
- **Roaming permanente** especificamente para M2M
- **Definição de IoT**



# Principais sessões de trabalho e *workshops* com especialistas – *Chip on the sands*

**Workshop – 31/08/2017**

**CHIP**  
on • the • sands

## Descrição



- No dia **31 de agosto de 2017** foi realizado um workshop sobre IoT, em Fortaleza, durante o evento *Chip on the Sands*. Com participantes da academia e da indústria de semicondutores nacional, o evento contou também com a participação do BNDES e CPqD, que conduziram uma sessão de trabalho, cujo objetivo foi capturar quais são as principais tecnologias aplicáveis nas verticais priorizadas. O evento contou com cerca de 30<sup>1</sup> pessoas.

Os resultados dos workshops do *Chip on the sands* estão refletidos nos produtos 7A, 7B, 7C e 7D - Relatórios de aprofundamento das verticais

## Objetivos



Responder as seguintes perguntas para cinco aplicações de IoT<sup>2</sup>

- Quais tecnologias são aplicáveis para o **desenvolvimento de componentes da camada de dispositivos** dessa solução?
- Existem **oportunidades em microeletrônica** para essa aplicação que podem ser exploradas por empresas nacionais?
- Existem equipamentos eletrônicos que **empresas nacionais podem desenvolver tecnologia** para atender essa aplicação?
- Há **espaço para atuação no mercado internacional** a partir do atendimento desta demanda local? Por quê?



<sup>1</sup> Adicionais ao consórcio e ao BNDES e MCTIC

<sup>2</sup> As cinco aplicações e os insights específicos a cada uma delas são apresentados no anexo

Conteúdo

Entrevistas

Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO



# Principais estudos consultados na Fase III

## Rural

- Censo Agropecuário, 2006 – IBGE
- Estatísticas do Meio Rural 2010-2011 – DIEESE/MDA
- Agricultura e indústria no Brasil – IPEA
- Perfil da Pecuária no Brasil, Relatório Anual 2016 – APEX/ABIEC
- Cenários exploratórios para o desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira – EMBRAPA
- O Futuro do Desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira - EMBRAPA

## Cidades

- Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, 2013 – Agência Nacional de Águas
- Anuário Brasileiro de segurança pública 2016 – Fórum Brasileiro de segurança pública
- Brasil 2030: Cidades inteligentes e humanas, 2016 – Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas
- Caminho para as Smart Cities: da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente, 2016 – BID
- *Smart Grid Investment Grant Program Final Report*, 2016 – US department of energy
- Anuário Multi cidades, 2017 – Frente Nacional de Prefeitos
- *Smart City Challenge* – US Department of Transportation
- Smart cities: transformação digital de cidades, 2016 – FGV
- *Smart City guidelines, 2015* - Ministry of Urban Development Governo da Índia
- TIC Governo eletrônico 2015 – CGI
- *Reforms to Accelerate the Development of India's Smart Cities* – Fórum Econômico Mundial
- Federalismo à Brasileira, volume 8 - IPEA

## Saúde

- Coalizão Saúde Brasil: Uma agenda para transformar o sistema de saúde – Instituto Coalizão Saúde
- *Healthcare in China: Entering uncharted waters* – Setembro 2012
- *A Vision for Dutch health care system in 2040: Towards sustainable, high-quality health care system* – Fórum Econômico Mundial 2013
- *Sustainable health systems: Vision, strategies, critical uncertainties and scenarios* – Fórum Econômico Mundial 2013

## Indústrias

- *Bringing Industry 4.0 to life for companies in Southeast Asia* – Mckinsey&Company 2017
- *Getting the most out of Industry 4.0* - Mckinsey&Company 2017
- *Industry 4.0 - How to navigate digitization of the manufacturing sector* - Mckinsey&Company 2015
- *Industry 4.0 after the initial hype: Where manufacturers are finding value and how they can best capture it* – McKinsey&Company 2016

## Outros

- Relatório final do projeto "Um Novo Mundo de Dados" – Grupo de Ensino e Pesquisa em Inovação (GEPI) da FGV Direito SP 2017

Somente foram documentados os estudos consultados na Fase III e não mencionados nos produtos anteriores desta série (4A e 4B)



Conteúdo

Entrevistas

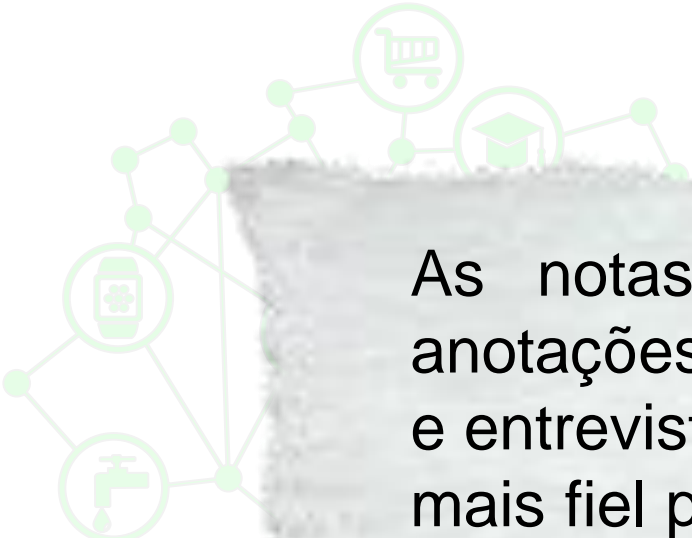
Sessões de trabalho

Estudos

ANEXO


▪ Entrevistas

## Esclarecimentos sobre a sessão



As notas de entrevistas são uma consolidação das anotações realizadas pelo consórcio ao longo das oficinas e entrevistas individuais. Tais registros refletem da maneira mais fiel possível as opiniões emitidas pelos entrevistados, não apresentando qualquer juízo de valor por parte dos redatores.

Conteúdos que poderiam identificar quais entrevistados emitiram determinadas opiniões foram retirados. Da mesma forma algumas notas de entrevistas não foram inseridas para preservar a confidencialidade dos entrevistados.





# Verticais



## Notas de entrevista

### Desafio nº1:

- Previsibilidade do clima (microclima), mas também planejar melhor como gerir mudanças climáticas no futuro

### Solução IoT:

- Ferramenta de Gestão de Risco Climático e irrigação. Monitoramento por sensores e satélite do microclima da região e fazem uma previsão e recomendações de irrigação com ferramenta de *analytics* que ajuda prever mudanças climáticas e possibilidade de pragas, além de planejar irrigação. Solução usa plataforma *open source* que permite integração com outras soluções.
- Modelo de negócios: duas opções: (i) valor fixo inicial + mensalidade; (ii) apenas mensalidade

### Barreiras:

- falta de capital de giro dos produtores agrícolas para investirem em novas tecnologias, uma vez que os investimentos em soluções IoT exigem não só o investimento inicial, mas também gastos com manutenção e a mensalidade.
- Acesso aos produtores / Canais de distribuição dominados por grandes players e conseguir chegar nos produtores é uma barreira de entrada.
- Conectividade – grande parte da fazenda não recebe sinal adequado. Empresa teve que adaptar a solução ofertada para que os equipamentos também sejam capazes de estabelecer uma rede *mesh* entre si e compartilharem as informações capturadas para que o equipamento com rede possa transmitir as informações.
- Mão de obra qualificada – dificuldade em encontrar desenvolvedores de software e agrônomos qualificados

### Desafio nº2:

- Gestão mais eficiente da produção por meio de análise de fertilidade do solo

### Solução IoT: A

- Análise de amostras do solo in loco com match de banco de dado de solos na nuvem e identificação de necessidade de nutrientes por área. Tempo de processamento diminui de 2 semanas (com laboratório) para 30 segundos.
- Modelo de negócios: valor fixo inicial + valor por amostra analisada. Principais clientes são consultores agrônômicos.

### Barreiras:

- Custo da tecnologia é alto para pequeno produtor, portanto, consultores agrônômicos e cooperativas devem ser abordadas para oferecer a solução aos pequenos produtores.





## Notas de entrevista

### Entendimento dos novos casos de uso sugeridos

- Monitoramento de ocorrência de Incêndios – é necessário entender tecnologia utilizada (*drones* ou rede de sensores)
- Monitoramento de sistemas de irrigação – não seria mesma aplicação que Monitoramento do solo?
- Monitoramento de equipamentos e máquinas para apoiar a logística – não seria a mesma coisa que Monitoramento de máquinas para otimização de rotas de plantio e colheita?

### Entendimento dos comentários nas aplicações indicadas

- Coleta dados produção, Cuidado de plantas por Robôs e Aplicação de Fertilizantes foram apontadas como tecnologias de 3ª geração. Se estas tecnologias estiverem conectadas com um processamento das informações na nuvem e disparo de atividades automaticamente ou geração de alertas são consideradas soluções IoT.
- Monitoramento da saúde animal já não englobaria sugestões 6.a. Monitoramento da alimentação, ração e vacinação e 6.b. Rastreabilidade?
- Monitoramento da qualidade do Leite – parece muito específico
- Monitoramento do Solo – “uso de sensores ainda muito incipiente o Brasil” – é necessário entender melhor



## Notas de entrevista

### Desafios Gerais da Vertical

Quais são os principais desafios enfrentados por este setor/vertical hoje no Brasil? Não sua opinião, quais são os 3-5 desafios mais relevantes nesta vertical? Porque?

- Grandes grupos agrícolas:
  - Papel e Celulose
    - Ciclos muito longos (6-7 anos)
  - Cana-de-açúcar
    - Ciclos bastante longos (5 anos)
  - Soja / Milho / Algodão
    - Ciclos curtos (120) e necessidade de reação/gestão rápida
    - Gestão técnica eficiente, mas gestão de negócios pouco profissional (pouco uso de instrumentos financeiros, como hedge, mercado futuro, etc.)
    - Infraestrutura logística (armazenagem, transporte, portos)
    - Complexidade legislatória (legislação trabalhista, fiscal, propriedade)
  - Pecuária: Bovina/suína/aves
    - Temas sanitários
    - Legislação trabalhista e direito a propriedade
    - Segurança
    - Produtividade pode ser um problema, mas existe pouca oportunidade de melhoria nas regiões de baixa produtividade por temas legais e de segurança
  - Frutas, Legumes e Verduras (FLV)
    - Falta de previsibilidade em relação a preços e demanda; ausência de mercado dinâmico de preço

### Desafios que podem ser endereçados por IoT

Quais destes casos de uso você acredita serem mais relevantes para esta vertical no Brasil? Porque?

- Papel e Celulose e Cana-de-açúcar: mapeamento de terreno por *drones* permitiriam melhor planejamento de longo prazo (sensoriamento remoto) e automação de colheitas
- Soja / Milho / Algodão: agricultura de precisão e automação. Produção brasileira já é bastante competitiva e IoT representa mais uma oportunidade de ser ainda mais competitivo (+4,1% de produção em 2016) do que uma solução para os desafios do setor. Antenas para mapeamento do clima na região, conectados a uma rede maior de dados com compartilhamento das informações tem potencial de ajudar muito na previsão de condições climáticas adversas
- Laranja e Café: controle de pragas e uso mais eficiente de insumos. No caso do café existe a possibilidade de monitoramento das sacas, pois tem alto valor agregado.
- Pecuária: Bovina/suína/aves: temas sanitárias apresentam grande oportunidade de melhoria com IoT. Anvisa tem sistema de monitoramento arcaico e o monitoramento eletrônico tem potencial de ser disruptivo para este setor.
- Frutas, Legumes e Verduras (FLV): criação de mercado, *sharing* de informações sobre preços e instrumentos financeiros

### Barreiras e Habilitadores

Considerando os casos de uso priorizados acima, quais são os principais desafios para a adoção destas soluções de IoT no Brasil?

- Conectividade a internet – a menos de 100km de São Paulo/SP já não há sinal de celular



## Notas de entrevista

### Insights

- Empresa possui aspiração de colocar endereço IP em todos os produtos que vende
- Estão trabalhando com soluções para grãos e pecuária

### Potenciais soluções de IoT

- Pesagem dinâmica dos bois e identificação dos animais etiqueta RFID para acompanhar o peso do animal diariamente e indicar ao produtor quando é o melhor ponto de abate daquele animal.

### Barreiras

- Conectividade dentro da fazenda entre os diversos pontos de pesagem e o produtor
- Barreira cultural – na Pecuária ainda a gestão é muito menos profissionalizada que em grãos e os pecuaristas são mais resistentes. Só aceitam solução com casos comprovados de melhoria de produtividade.
- Interoperabilidade entre máquinas – diversas soluções de automação e IoT não tem a mesma linguagem e o produtor tem que consolidar os diversos relatórios, causando mais trabalho que solução.
- Diferentes tamanhos e níveis de profissionalização dos produtores dificulta a oferta de solução padronizada, necessidades são diferentes.
- Disponibilidade de financiamento é fundamental para incentivar investimento em IoT ou modelos alternativos de negócios

### Visão

- Não veem o Brasil desenvolvendo tecnologia de ponta em IoT. Foco em adaptar as tecnologias para a realidade brasileira e possivelmente exportar para Austrália e África.

### Iniciativas

- Criação de linhas específicas de financiamento que permitam ao produtor o financiamento do custeio da safra.
- Promover padronização de tecnologias IoT para permitir interoperabilidade



## Notas de entrevista

### Visão geral das linhas de financiamento para Rural:

- Como a solução de IoT envolve um pagamento de serviço/manutenção e não há compra de ativos, os pequenos e médios produtores não tem nenhum financiamento hoje que possa ajuda-los a financiar implantação de soluções IoT
- Linhas destacadas:
  - Inovagro (6,5% ao ano) mas as regras exigidas para enquadramento fazem com que ele possa ser usado somente por grandes produtos e poucos médios produtores, principalmente para compra de maquinário. Os equipamentos de agricultura de precisão com soluções de IoT podem ser englobados nesta linha.
  - Pronampe (7,5% ao ano) consegue atender mais médios produtores, mas ainda não chega a atender a pequenos produtores
  - Ambas as alinhas exigem garantias de equipamentos ou máquinas que estão sendo financiadas ou outras garantias (ex: terras) em financiamentos de projetos. O pequeno produtos normalmente já tem 100% dos seus bens usados como garantia de diversos financiamentos e não tem como oferecer mais nada.
  - LCA ( ~ CDI = 10,25%) é uma solução alternativa que pode ajudar a dar mais crédito aos pequenos e médios produtores sem exigência de tantas garantias
  - Pronaf (2,5% a 5,5% ao ano) programa de agricultura familiar, mas apresenta também restrições ao uso do financiamento para serviços (não está claro como se enquadra solução de IoT)
- Também não está claro se estas linhas de financiamento poderiam ser usadas pelos produtores para compra ou manutenção de equipamentos de conectividade.
- De uma maneira geral, a grande maioria das linhas exige que ou equipamento ou softwares adquiridos sejam feitos total ou parcialmente no Brasil, o que encarece o custo do equipamento.

### Capital Humano:

- A segunda principal barreira é a falta de mão de obra qualificada para ler os dados e tomar decisões. Deveriam ser criadas mais iniciativas como a de uma empresa que produz maquinas agrícolas, que recentemente começou a oferecer um curso de Big Data para agronegócio oferecido em parceria com instituição de ensino superior
- Hoje o SENAR oferece cursos tanto para operadores quanto para gestores, mas a instituição trabalha sob demanda e não há cursos sobre Internet das Coisas

### Facilidade de adoção por cadeia produtiva:

- Em geral as principais culturas exportadoras estão bastante mecanizadas, são grandes produtores e teriam facilidade de adotar novas tecnologias, notadamente: Soja, Milho, Algodão, Cana-de-açúcar
- Pode-se esperar adoção rápida também dos produtores de Aves e Suínos
- Pode-se esperar média adoção de culturas como Café: são bastante mecanizadas, mas produtores são pequenos e alguns dependem de cooperativas comprarem equipamentos e drones. Hoje as cooperativas fazem todo serviço de inteligência de dados para os produtores
- Espera adoção bem mais lenta da pecuária bovina, laranja (pela remodelação da indústria) e FLV
- Afirmou não ter ideia do % de adoção de Agricultura de Precisão no Brasil e que obter essa informação está dentre os objetivos da Agenda Estratégica do MAPA
- Mencionou o Boletim Técnico da Comissão de Agricultura de Precisão (anexo) que contém uma pesquisa interessante que mapeou que 45% dos produtores de soja, milho e algodão usam alguma técnica de AP





## Notas de entrevista

### Solução de IoT

- Sensores que são instalados nas máquinas agrícolas (plantadeiras, colheitadeiras e pulverizadoras) e coletam informações sobre o desempenho da máquina (uso de combustível, velocidade média), bem como da operação realizada (quantidade de sementes lançadas por metro, litros de defensivos por metro) de cada talhão da fazenda
- Os dados são transmitidos dos sensores para *tablets* controlados pelo operador da máquina utilizando tecnologia *bluetooth* e os dados são enviados do *tablet* para a nuvem assim que o *tablet* encontra qualquer ponto com conexão à internet durante o trajeto. O sensor tem capacidade de armazenar dados de até 1 mês de produção
- Solução demanda conexão 3G/4G ou *wifi*, pois as informações geradas são muito pesadas (ex: imagens e mapas de produção de alta resolução) que não conseguem ser transmitidos a 900 MHz
- Solução atende produção de grãos apenas e principais clientes estão no MT, GO e BA

### Próximos lançamentos

- Recentemente a empresa entrevista adquiriu uma empresa internacional que oferece soluções de sensores (1 por talhão) para monitoramento dos níveis de nitrogênio do solo enviando dados em tempo real
- Sensores de coleta de chuva e condições do solo
- Prescrições mais customizadas em base em dados históricos (p. ex. qual semente tem mais chance de sucesso naquele solo, melhor dia para plantar)

### Conectividade

- Vê como a principal barreira. Soluções de IoT internacionais demandam uso de conexões de alta capacidade e tem que ser adaptadas quando chegar ao Brasil para trabalhem de modo off-line.
- Não oferece soluções de conectividade embutidas nos produtos pois acredita que a chegada da conexão no campo é questão de pouco tempo.
- Diversas telefônicas estão com projetos pilotos no campo e com objetivos de liderar expansão do IoT no campo
- Não acredita que incentivar implantação de redes privadas *narrow band* (ex: 900 MHz) seja a solução. Acredita que fomentar esse tipo de investimento seja desperdício de dinheiro, uma vez que 3G/4G vai ter que chegar no campo de qualquer maneira e o melhor seria desenhar um plano em parceria com as empresas de telecomunicações para impulsionar essa implementação

### P&D e Inovação

- Hoje todo o P&D e desenvolvimento dos sensores é internacionalizada. Ainda não tem escala para produção dos sensores no Brasil
- Entretanto, vê a grande riqueza e valor da solução no processamento das informações, nas recomendações e não na produção de sensores e equipamentos nacionalmente, que seriam somente habilitadores para implementação das soluções de IoT
- Brasil tem extensão territorial e um potencial enorme de fazer produção desses equipamentos. Brasil tem aprox. 2 mil estações meteorológicas enquanto os EUA tem mais de 40 mil

### Ambiente de Negócios

- O alto custo dos equipamentos também é uma grande barreira para adoção das soluções de IoT. Por exemplo, mini estações meteorológicas chegam a custar R\$ 10,000 quando poderiam custar R\$ 500 apenas.
- Impostos para itens importados são muito altos. Conseguiram um alívio de impostos porque item importado não tem similar no Brasil, mas não é isenção

### Capital Humano

- Tiverem poucos problemas com usuários/operadores e não vê isso como uma barreira
- Há 3 meses lançaram o aplicativo para smartphone para que o gestor possa acompanhar a produção e foi um sucesso, aumentou muito o engajamento



## Notas de entrevista

### Centro de operações (COR) principais aprendizados e perspectiva futura

- Centro de Operações foi inaugurado rapidamente com poucas informações iniciais, mas hoje é referência
  - Centro de Operações era centro de emergências que utilizava sensores de projeto do mercado e possuía modelos de previsão meteorológica
  - Em 5 meses, buscaram rapidamente dados e Centro de Operações foi inaugurado principalmente com dados das empresas de *utilities*
  - Hoje o Centro de Operações recebe visitas de todo mundo e é referência
  - Grandes eventos representaram oportunidade para introdução de IoT
  - O Centro de Operações, por meio da substituição de procedimentos tradicionais por integrados proporcionou ganho de eficiência no atendimento a serviços básicos, com redução no tempo de resposta
- Existem 3 níveis de dados que um Centro de Operações deve gerenciar
  - Dados de ativos fixos e permanentes (p.ex., escolas) que são atualizados com menor frequência
  - Dados semi-dinâmicos (p.ex., eventos programados como interdição de ruas) com atualização semanal ou diária
  - Dados em tempo real (p.ex., trânsito, GPS ônibus e posição dos guardas municipais).
- COR deve estar abaixo da liderança, com secretarias representadas
  - COR deve estar ligado diretamente ao prefeito e Casa Civil.
  - COR é uma instância de governança matricial e ponto focal de integração de dados, precisa ser empoderado para interagir de forma efetiva com outras secretarias e agências.
  - Importante mostrar que representação das demais secretarias serão aquelas pessoas determinadas pelo time do COR. Funcionários devem ser especialistas nas suas áreas mas ter visão do conjunto.
- É fundamental que dados capturados pela cidade sejam abertos, mas existem desafios
  - Muitas empresas não querem abrir dados, em razão do risco de exposição de falhas dos sistemas, às vezes por conta de 1 dos campos
  - Possível solução seria a renovação dos contratos e editais para incorporar IoT nos produtos e serviços públicos.
  - Uma estratégia utilizada para atrair agências públicas e instituições privadas a compartilharem seus dados é oferecer a elas as informações e serviços que o próprio sistema proporciona.
  - Data Rio representou avanço nos dados abertos mas ainda é massa pequena.
  - Os dados não devem ser propriedade da cidade, e sim do próprio cidadão, que gera os dados e demanda os serviços.
  - Um dos principais desafios de uma cidade inteligente é ofertar informações ao cidadão de forma oportuna e tempestiva, para orientar na sua tomada de decisão, proporcionando o aumento de eficiência da cidade (ex. ruas interditadas, aviso de ocorrências de criminalidade próximo a escolas, disponibilidade de leitos hospitalares online, etc.).
  - Da mesma forma, no sentido inverso, o COR recebe, centraliza e processa informações dos cidadãos e da cidade de modo a viabilizar o aprimoramento da tomada de decisão do poder público
  - COR construiu parcerias com blogs de comunidades carentes para aumentar seu poder de alcance.



## Notas de entrevista

- Futuro do COR depende de governança conjunta e Centro possui potencial para uso de dados para políticas públicas
  - Governo, universidades (possuem visão de talentos em IoT) e empresas devem formar tripé para utilizar dados (p.ex. uma empresa de telecomunicações e uma faculdade ajudaram no monitoramento do deslocamento da cidade em dias de jogos no Maracanã).
  - IBM trouxe soluções, experiência e legitimidade. Sucesso na implantação tecnológica e bom marketing permitiu que se tornasse referência nacional.
  - Término do contrato com a IBM não impactou funcionamento do COR: técnicos da prefeitura começaram a desenvolver um sistema não-proprietário desde o primeiro dia, permitindo que o centro continuasse a funcionar sem pagamento de licenças.
  - Sistemas de TI têm que ser abertos. Empresas podem agilizar implantação, mas não podem criar dependência.
  - Ambiente colaborativo entre agências e secretarias aumenta as chances de sucesso do COR.
  - Função do COR é
    - "Tocar" a cidade (visão situacional)
    - Ser modelo de referência para cidades inteligentes
    - Em última instância, dados do COR devem alimentar executivo para definição de políticas públicas

## Fatores fundamentais para uma cidade aplicar IoT

- Incluir em seus editais de contratações/licitações requisitos de IoT, com padrões claramente definidos.
- PPA e LDO devem ter IoT em seu conteúdo.
- Incentivar transformação digital não só do executivo, mas também do judiciário e legislativo para maior agilidade (exemplo de Palo Alto que digitalizou a Câmara dos deputados com painel eletrônico externo e possibilidade de cidadãos enviarem sugestões em tempo real para projetos de lei).
- Consultar cidadão para priorização de onde aplicar IoT, pois ele é peça fundamental.
- Fornecer treinamento para membros do executivo entenderem o que é IoT e os benefícios que ele pode trazer
- Construir plataforma de integração de dados na cidade e equipe para integrar esses dados
- Postura proativa do poder público auxilia na customização de sistemas apropriados à cidade, evitando que empresas do setor tecnológico “imponham” produtos inadequados.
- Institucionalidade forte deve fazer objetivos de estado prevalecerem, e funcionários devem prioritariamente ser de carreira, para que os sistemas se mantenham consistentes e possam se aprimorar continuamente.

## Principais barreiras para aplicação de IoT em cidades

- Falta de incentivos às indústrias e plataformas para uso de sensores (p.ex., indústria de automobilismo).
- Perda da cultura cívica do cidadãos (p.ex., notificar prefeitura sobre obra atrapalhando, árvore para cair).
- Pouca consciência de governantes da utilização de dados para implementação no planejamento estratégico.
- Falta de visão setorial na análise de sistemas limita a atuação



## Notas de entrevista

### Iniciativas relevantes para IoT em cidades

- Padronização de sensores entre setor privado, indústria e cidadãos.
- Criação ranking de cidades inteligentes para incentivar cidades (com critérios para classificação)
- Fomentar a criação de consórcios interidades para fomento da colaboração.

### Outros temas

- Existe oportunidade para melhorar infraestrutura de rede, fundamental para aplicações de IoT
  - Hoje só alta tensão é conectada em fibra óptica, mas média e baixa tensão ainda não são e representam grande oportunidade
  - Evolução do *middleware* permite integração de dados de diferentes sistemas legados.
- Cidade só é inteligente se cidadão souber da informação
  - Exemplo dos relógios de rua no Rio que disponibilizam informação
  - Exemplo de painéis dos túneis do Rio mostrando tempo de deslocamento entre bairros.
- Criação de um registro nacional unificado do cidadão
  - Registro nacional unificado do cidadão pode ajudar na implementação de políticas integradas e dinamizar a oferta de serviços públicos, aumentando a eficiência e reduzindo gastos correntes.
- Integração com serviços de segurança estaduais
  - COR transmitiu experiência e contribuiu para implementação do CICC-RJ. Colaboração institucional foi alcançada por meio de boas relações pessoais e confiança mútua.
  - Segurança não é um tópico separado da vida urbana, deve ser tratado de forma integrada aos demais.





## Notas de entrevista

### Iniciativas estruturais passadas para cidades inteligentes do MCTIC já apoiaram cidades, principalmente com infraestrutura, mas encontraram desafios

- Desde 2006 Ministério já utilizava pilotos para prover redes sem fio em cidades
- Em 2011, foi lançado o programa Cidades Digitais
  - Objetivo de prover internet pública para cidadãos, para órgãos públicos, melhorar *e-government* (p.ex., com aplicativo de serviços básicos) e capacitar servidores e população, através de ações principalmente voltadas a implantação de infraestrutura de conectividade sólida
  - MCTIC realiza projeto básico, licitação, acompanhamento e aceitação da instalação de infraestrutura
  - No primeiro chamamento público foram 216 municípios inscritos e 80 selecionados
  - Programa enfrentou 2 principais desafios:
    - Compartilhamento da infraestrutura (ex, compartilhamento dos postes de luz)
    - Obtenção de licença de serviço limitado privado pelos municípios na Anatel
  - Muitos municípios evoluíram a partir do programa implantando de forma independente câmeras de vigilância e centrais de monitoramento, por exemplo
- Em 2013 foi realizada nova chamada do programa
  - 1.900 municípios se inscreveram, e 262 foram selecionados
  - Em 2014 contratos foram fechados com empresas
  - Maior desafio enfrentado pelo programa chegou: ajuste fiscal, o que levou ao congelamento do Projeto
  - Meta para o final do ano de 2017 é ter 120 municípios com o programa implantado, somando aos 80/90 que hoje já possuem programa implantado
  - Mesmo com programas, 90% dos municípios com menos de 50k ha não devem ter estruturas locais de conectividade

### Municípios ainda apresentam desafios para aplicação de IoT em cidades

- Grande parte dos municípios ainda não possui conexão sólida com internet (o que por vezes pode ser superado pois redes móveis dão conta de soluções mais leves de IoT)
  - Falta estabilidade para gestão de iniciativas de longo prazo de projetos (p.ex., cargos comissionados)
  - Sustentabilidade dos projetos poderia aumentar ,por exemplo, através de:
    - Parceria com provedores locais
    - Parcerias interfederativas para que municípios formem centros de operação que monitorem diversos municípios

### E pontos chave devem ser levados em conta no plano de ação do estudo

- Poderia ser criado cardápio de soluções tecnológicas para cidades não ficarem aprisionadas tecnologicamente e adquiram aquilo que elas precisam
- COSIP (taxa de iluminação pública) não pode ser contingenciada nem redirecionada, e deve ser aplicada em iluminação pública, que é fator fundamental para estrutura de comunicações



## Notas de entrevista

### Principais pontos da entrevista

- Cidades começarão com a adoção de um dos casos de uso e progressivamente adotarão outros, até o momento em que tudo estará integrado em uma central de comando e controle
- Alguns municípios vão começar por segurança, outros por iluminação, porém IoT não vai resolver todos os problemas dos municípios
- Não existirão muitos projetos “*greenfield*”
- Setor público precisa trabalhar em conjunto com o setor privado, criando fóruns para discussão de necessidades
- PPPs são um instrumento chave para viabilizar implantação, porém ainda existem algumas barreiras regulatórias que precisam ser corrigidas

### Cinco principais casos de uso de IoT para o Brasil

- **Iluminação pública** – existe o desejo dos prefeitos em diminuir os custos operacionais e a fonte de recursos possível (taxa COSIP)
- **Energia**
- **Mobilidade Urbana e Transporte** – Integração de sensores no asfalto, semáforos, veículos e pontos de iluminação, criando sistemas com algoritmos preditivos para ajustar verificar estados situacionais
- **Ambiente natural e controle de desastres** – Sensores que vão detectar chuvas, enchentes, bloqueio de acessos e situações de desastre
- **Saneamento e controle do lixo**

### Exemplos brasileiros de Cidades Inteligentes

- Águas de São Pedro - Iniciativa de empresa de Telecomunicações, por isso muito ligada a telecomunicação e sensoriamento
- Búzios - Relacionado com *smart grid*
- Niterói - Começa nos sistemas e nos algoritmos da central de comando e controle. Monitoramento de segurança
- Porto Alegre - Monitoramento de segurança pública
- Londrina - Iluminação pública e mobilidade urbana (Ônibus)
- Uberlândia - Construção de um bairro inteligente partindo do zero. Projeto da iniciativa privada, com investimento de uma empresa de telecom.

### Exemplos de cidades inteligentes internacionais

- Dinamarca: foco em gestão energética e desenvolvido no contexto de sistemas de energia renovável e adoção de carros elétricos
- Barcelona: testes concretos e efetivos de tecnologias
- Japão: construção de projetos partindo do zero

### Primeiro caso de uso que será adotado

- Escolha das cidades vai acontecer com foco na viabilidade econômica, por causa disso iluminação pública com telemetria e sistemas de gestão será o primeiro caso a ser implantado
- Rede elétrica inteligente não funcionou no passado por questões regulatórias e causa de falta de contrapartida do município
- Primeira grande ação que município precisa ter é criar um projeto estruturante
- Projetos estruturantes tem como origem ou fonte de financiamento ou programas governamentais como Minha Cidade Inteligente



## Notas de entrevista

### Governança para desenvolvimento

- Governança e vontade política são principais pontos para que iniciativas saiam do papel
- Benchmark brasileiro é o Fórum Desenvolve Londrina, que conta com envolvimento de empresas locais para avaliar onde há problemas no município
- Existe um risco grande caso o prefeito desenvolva a agenda sem grupo apoiando pois a gestão municipal dura 4 anos e são necessários 20 anos para pagar o financiamento
- Consórcios intermunicipais. Exemplo é o caso de São José dos Campos. Arranjo produtivo local.

### Desenvolvimento de tecnologia

- Vamos desenvolver principalmente software pois não temos muitas empresas de hardware
- Exemplo de luminárias inteligentes: montagem é realizada no Brasil mas componentes são importados da China
- Quando compra de uma empresa chinesa o banco chinês já oferece financiamento
- Ocasionalmente empresas internacionais oferecem soluções até mesmo de graça
- A plataforma tecnológica vai seguir um modelo internacional pois não temos esse expertise aqui
- Os equipamentos que suportam a plataforma tecnológica podem ser nacionais
- Empresas brasileiras terão mais espaço nas cidades de médio porte

### Viabilização de IoT para Cidades

- PPP é um habilitador de negócio: empresa fazendo parte da gestão que o município não consegue
- Recomendou livro “Parcerias Público-Privadas para Smart Cities” do Vitor Amuri Antunes
- Hoje existem barreiras regulatória que impede a concretização de diversos projetos de PPPs
- PPPs vão acontecer mas estarão concentradas a grandes municípios
- Médias cidades vão ter mais áreas atingidas por IoT do que as grandes cidades. Quase todas as áreas poderão ser atingidas.

### Barreiras

- Barreiras mais críticas são relacionadas com quem é o “dono” do ativo que será transformado em inteligente (p.ex., indefinição de quem é o dono do poste de luz)
- Projeto de mobilidade inteligente de Belo Horizonte não funcionou bem por causa da má gestão da tecnologia viária
- Barreira regulatórias atrapalham a concretização de algumas PPPs



## Notas de entrevista

### Iniciativas

- Modelo Minha cidade inteligente do MCTIC é referência
- Projeto que ABDI está fazendo com INMETRO
  - Abertura em agosto de 2017
  - Projeto executivo terminado até final de 2017
  - Operacionalização do piloto em Julho de 2018
- Iniciativa das PPPs é uma das mais importantes para acelerar o processo
- Desoneração de taxas para equipamento M2M
- Compartilhamento das infraestruturas físicas precisa ser melhorado
- Regimes especiais de banda larga. Retomada de regime de banda larga para criar infraestrutura de banda larga





## Notas de entrevista

### A tecnologia trará importantes mudanças para as cidades

- Brasil está cada vez mais urbano (>85% da população) e soluções tecnológicas surgirão nas cidades
- Trabalho vem sendo deslocado para máquinas (p.ex., ascensoristas, cobradores e agências de turismo)
- Produtos vem se tornando serviços
- Transição industrial para digital será muito mais acelerada do que rural para industrial
- Cidades serão repositório dessas mudanças

### No entanto, existem barreiras para adoção de IoT e da tecnologia

- Barreira cultural (p.ex., como fazer cidadão deixar carro em casa e usar transporte público)
- Barreira de leis (p.ex., não faz sentido ter estação central de tratamento de esgoto em cidades pequenas, mas lei exige)
- Transição de governo também compromete ações de longo prazo

### Possíveis iniciativas incluem PPPs e soluções em mobilidade

- Implementação de pedágio urbano nas cidades (p.ex., Londres arrecada milhões e reinveste na cidade)
- Utilização maior de Organizações sociais e PPPs como forma de perenizar soluções com segurança jurídica
- Utilizar fundo garantidor de PPPs (p.ex., no Paraná foi criado um recentemente)

### Mesmo as iniciativas (PPPs) tem desafios

- Existe grande falta de informação de prefeituras e governos de estado sobre PPPs (p.ex., no Paraná recentemente ainda não havia lei de PPPs)



## Notas de entrevista

### Contexto energético no Brasil vêm mudando recentemente

- De 25 anos para cá, vem existindo uma oferta de energia em escala menor no Brasil
- Governo e empresas tem tomado ações para viabilizar aumento da oferta mas de forma tímida e desorganizada

### Mudanças regulatórias são necessárias para incorporar tecnologia em energia

- Existem 2 pontos centrais para utilização de tecnologia e IoT em energia:
  - Mudança na lógica de regulação : hoje distribuidoras são estimuladas a investir /construir ativos e o uso eficiente de energia vai contra lógica desse modelo. Para que mudança real aconteça é necessário haver desacoplamento de tarifas onde ocorreria premiação pela eficiência na operação, juntamente com a otimização do uso da infraestrutura existente, que por sua vez levaria a postergação de novos investimentos. No Brasil distribuidoras tem novas tecnologias reconhecidas nas tarifas e, com intuito de explorar o mercado de eficiência energética e *smart grid*, acabam criando subsidiárias para a área de tecnologias
  - Implementação de tarifas inteligentes : hoje alta concentração de uso da energia impõe maior investimento em ativos por parte das distribuidoras. No entanto, tarifa precisa espelhar consumo e geração, devido à penetração das fontes renováveis (solar, eólica) tanto na quantidade quanto na forma de uso da energia. Consulta pública número 33 da ANEEL tem objetivo de definir forma de aplicação das tarifas binômias.

### Uso de energia em cidades do futuro será bastante diferente de hoje

- Ativos de energia em cidades serão soluções de energia de quarteirão
- Prédios terão grande nível de autonomia e dependerão mais de vizinhos do que de fornecedor central

### Novas tecnologias definem nova lógica na estrutura de custo da indústria

- Antigas tecnologias de geração possuem maior parcela dos custos em OPEX (60% a 90%) e menos em CAPEX (10% a 40%)
- Novas tecnologias possuem quase 100% do custo em CAPEX pois energia coletada está presente no ambiente

### Iniciativas do governo possíveis para criar mudança no setor deveriam acontecer

- ANEEL pode começar a sinalizar desacoplamento de tarifa (reconhecer investimentos em eficiência energética)
- Agência pode também iniciar escalonamento do processo de mudança de tarifas



## Notas de entrevista

### Contexto de segurança no Brasil: atuamos muito com repressão, mas pecamos em prevenção

- Acharmos que segurança é só polícia, mas prevenção é chave
- Trabalho em segurança se trata de alterar o fluxo, mas nos preocupamos muito com o estoque, com repressão
- Conceito de segurança primária (**foco no ambiente físico ou social**), secundária (**foco em indivíduos em situação de risco**) e terciária (**foco em indivíduos que cometeram delitos**) deve ser entendido em cada esfera de governo, que possui diferentes agendas/atribuições
- Hoje no Brasil Ministério das Cidades e BNDES tem pouca orientação para segurança

### Papel dos municípios em segurança deveria ser de prevenção, utilizando dados

- Atuar principalmente na segurança primária (prevenção com políticas sociais: educação, saúde e assistência social), trabalho dos municípios deve ser no "soft" e não no "hard"
- Guarda municipal deve ser a ponta do prefeito na rua, deve ser conectada tecnologicamente e encaminhar problemas, guarda armada é passivo para prefeito
- Cidade inteligente brasileira deveria alimentar núcleo estadual com dados, que depois poderiam encaminhar insights para cidades
- Deveria haver 1 centro com dados integrados de responsabilidade do estado, com participação ocasional do município

### Existem casos internacionais e brasileiros de aplicação de IoT/revitalização de municípios

- Cidade de Nova Iorque, Bogotá, Medellín e Detroit passaram por importante processo de revitalização urbana e ordem pública a favor da segurança
- Em Parati foi criado observatório da prevenção da violência com cruzamento de dados sociais para chegar no nível do indivíduo mais vulnerável
- Pelotas transformou sua guarda para ser mais inteligente

### Barreiras principais para aplicação de IoT de forma inteligente em cidades são capacitação humana e uso dos dados

- Existe barreira humana: não há investimento na capacitação do gestor
- Não existe entendimento de que educação, saúde e assistência social são barreiras para segurança
- Centros de Comando e Controle até pouco tempo não tinham inteligência (p.ex., o da Copa do Mundo)

### Possíveis iniciativas para segurança em cidades passam clarificar papel do município e da guarda

- Deixar claro papel do município de uso de dados para prevenção (painel consolidado de indicadores)
- Deixar claro papel da guarda municipal e tecnologia (alimentada por servidor municipal e alimentando centro estadual)

### Outros pontos relevantes

#### Principais casos de uso de IoT em segurança do conhecimento dela

- Sensores em armas de polícias para identificar disparos
- Acelerômetros e *body cameras* no corpo de policiais para entender se houve alguma ocorrência com eles



## Notas de entrevista

### IoT e as tecnologias aplicadas em Fortaleza podem ser importantes exemplos para outras cidades

- Fortaleza representa grupo de cidades da América Latina com características similares
  - Média/grande população
  - Em desenvolvimento
  - Demandas superiores ao orçamento disponível
- Se tecnologia não for usada talvez não seja possível resolver desafios por uma questão orçamentária (tecnologia traz novos horizontes)

### Em Fortaleza, IoT foi usado principalmente em mobilidade

- Foi elaborado plano estratégico (Fortaleza 2040) que incluía mobilidade
- Existe uma demanda reprimida na cidade por mobilidade, que foi endereçada por:
  - PAITT (plano imediato, que impacta de forma concreta)
  - Sistema de bicicleta compartilhada e sistema de carros elétricos compartilhados
  - Aplicativos para gerenciamento de resíduos sólidos

### No entanto, principais barreiras para aplicação de IoT são cultura burocrática e custo

- Cidades requerem urgência e instrumentos disponíveis e acessíveis hoje demoram (p.ex., uso de Fundação de amparo a pesquisa do Ceará ou com academia)
- Custo elevado de soluções inviabiliza aplicação

### Para superar barreiras, uma saída usada por Fortaleza tem sido lançar chamadas públicas

- Chamadas públicas com comunicação clara para população de que solução é em caráter piloto tem conferido agilidade
- Nessa solução, empresas encontram equação financeira para problema
- Solução também propõe não gerar custos para os cofres públicos, mas dura somente 5 anos





## Notas de entrevista

### Iluminação pública é a que mais se adequa a IoT, mas incentivos para implementação precisam mudar

- Aplicação pode juntar camadas e potencializar outras aplicações
- Empresas de iluminação pública não possuem grande preocupação em inovar, e é necessário que haja pressão do sistema para que essa inovação ocorra
- Pressão deveria vir do poder público (que deve estar bem assessorado para entender como tecnologia afeta as finanças na ponta do lápis)

### Políticas públicas federais poderiam ser propostas para aumentar o incentivo de aplicação de IoT e de tecnologia

- Ter uma legislação que entenda incerteza da inovação e encapsule financiamento
  - Precisa ter algo que resguarde o gestor
  - Seria algo como uma chamada pública 2.0
- Instrumentos de contratação alternativos (p.ex., chamada pública) poderiam ser mais amplamente utilizados pelos gestores

### Exemplo de utilização de IoT em Cidades

- Fortaleza tem buscado colocar em prática duas inovações utilizando IoT/tecnologia
  - Pontos de parada inteligentes
    - Totem com conjunto de facilidades que incluem p.ex., painéis solares, *wifi*, sensores temperatura, umidade e claridade; acionamento da polícia
  - Aplicativo para coleta de resíduos sólidos e descartes
  - Solução focada em poda de árvores e descarte de sofá velho



## Notas de entrevista

### O Parque Tecnológico de São José dos Campos busca criar um APL<sup>1</sup> para TIC com importantes objetivos

- Oferecer soluções complementares para sua integração, incluindo oferta para cidades
- Dar suporte a prefeitos para soluções de IoT

### APL aéreo já existe e pode servir de inspiração para o de TIC

- Arranjo produtivo local aéreo possui 120 associados e convênio com a APEX
- APL aéreo financia estudos onde se permite ter visão clara do setor aeronáutico (p.ex., Brasil representa US 7bi em mercado global de US 500bi de aviação)
- APL aéreo e Parque tem conselho estabelecido que poderia ser usado para cidades

### Especificamente no ambiente de cidades, existem barreiras que devem ser resolvidas para aplicação de IoT

- Prefeituras de cidades pequenas e médias não sabem onde buscar recursos (p.ex., solução de recadastramento eletrônico de IPTU aumenta receita do imposto de 30 a 35% e prefeitos não sabem disso)
- Falta capacitação e existe desorganização contábil (p.ex., UBS hoje são desintegradas, podendo-se marcar 3 agendamentos simultâneos, o que causa perda de 30-40% dos agendamentos)

### Parque já possui iniciativas de fomento de aplicação de soluções de smart cities

- Projeto Caravana da Inovação, consiste em carreta que está percorrendo 10 municípios apresentando soluções para prefeitos e secretários (já percorreu Campos do Jordão, Pindamonhangaba, Taubaté e São José dos Campos)
- Núcleo IoT, é projeto onde gostariam de apoio do BNDES e ABDI para implementar de forma piloto soluções em saúde, segurança pública e mobilidade em 2 ou 3 cidades para criar modelos que possam transbordar para outras cidades
- Parque já definiu 4 verticais para IoT: Smart Cities, agricultura, varejo e indústrias

### Principais aplicações de IoT no Parque

- Segurança pública
  - Semáforos inteligentes
  - Detecção de tiros
  - Comunicação com SAMU/Defesa Civil
- Saúde
  - Sensores de monitoramento dos pacientes (p.ex., monitoramento de quedas e diagnóstico a distância)
- Rural
  - Microclima
  - Desastres naturais
- Outros
  - Redes *mesh* com água, gás e eletricidade

<sup>1</sup> Arranjo Produtivo Local



## Notas de entrevista

### Existem 3 níveis de criação de soluções de IoT em segurança para cidades , com desafios distintos

- *Top-down level*
  - Governo criando soluções e definindo padrões
  - P.ex., Sistema "Detecta" de câmeras em São Paulo
  - Desafios: financiamento, engajamento do cidadão
- *Middle ground*
  - Sistema de *co-designing* entre governo e cidadão
  - Desafios: escalabilidade das soluções
- *Bottom-up*
  - Aplicativos criados e alimentados pela população
  - P.ex., soluções do Instituto Igarapé
  - Desafios: Financiamento, sustentabilidade ao longo do tempo

### Cenário específico brasileiro impõe ainda mais desafios para essas soluções

- Austeridade fiscal do setor público
- Restrições regulatórias/legais (p.ex., dados da polícia ainda precisam estar em servidores da polícia)
- Nível de preparação limitado do setor público
  - Existe lacuna de engenheiros e cientistas de dados
  - A exposição dos gestores públicos a novas tecnologias é limitada
  - Soluções e mudanças são hoje promovidas por iniciativas isoladas de engenheiros na polícia
- Qualidade dos dados coletados
  - Dados são fragmentados e desiguais (p.ex., 90% dos homicídios não são solucionados no Brasil)

### Para uso dos dados gerados por IoT , deve-se priorizar qualidade versus quantidade, e usar em pontos estratégicos

- É preferível ter estatísticas de 25 crimes chave do que coletânea de 800 crimes
- *Compstat* é um ótimo caso de referência
  - Usou pequeno set de indicadores
  - Teve uma forte componente de comunicação para a sociedade
  - Dados foram combinados com outras 2 camadas
    - Informações dos cidadãos
    - Informações de câmeras e sensores
- Uso de câmeras e sensores é positivo, mas não podemos depositar excesso de confiança neles
- Crime é extremamente concentrado
  - 98% homicídios acontecem em 2% dos endereços da cidade
  - Somente 0,5% da população está envolvida em homicídio



## Notas de entrevista

### Melhor conjunto de dados gerados por IoT deve ser priorizado e formas de coleta inovadoras implementadas

- Governo deve focar em dados que mais preocupam e estão mais disponíveis ("*headline metrics*"):
  - Homicídios (uma das melhores *proxys* de violência e um dos que possui melhor coleta no país)
  - Assaltos
  - Roubo de carga
  - Roubo de carros
  - Roubo de smartphones
- Formas inovadoras incluem captar dados de métricas menos usuais e mais sociais
  - Violência sexual (Brasil é 4º ou 5º pior do mundo)
  - Violência contra crianças
  - Elucidação de crimes
  - Percepção de segurança
  - Social Capital Levels (*social efficacy*)
    - Controlar comportamentos dos demais (como medir?)

### Elementos básicos /importantes para uma cidade aplicar IoT

- Envolvimento de universidades
- Identificar conectores para *funding* do setor privado
- Criação de IoT *officers* que possam navegar diferentes secretarias e tenham as habilidades necessárias
- Ter time pequeno de referência
- Criar uma rede de membros do setor público aplicando IoT
- Prefeitos devem ser agentes da mudança (no Brasil, particularmente são muito práticos)
- Criar prêmios para municípios que apliquem bem IoT em cooperação com o setor privado [não se pode esquecer que aplicações de IoT em segurança devem proteger os policiais e melhorar suas vidas]





## Notas de entrevista

### Principal desafio que IoT pode resolver são perdas no sistema de água, com ganhos significativos

- Hoje uma média de 36/37% é perdida no sistema de distribuição, podendo chegar até a 60%
- Muitas dessas perdas poderiam ser evitadas com medição sensores que monitoram pressão e vazão
- "Uso de IoT permite salto quântico com monitoramento 24 horas da rede", especialmente para vazamentos não visíveis, que são os piores

### Mas uso de IoT em saneamento ainda é pouco conhecido no Brasil

- Muitas companhias ainda desconhecem
- É necessário apresentar as tecnologias que podem resolver problemas de saneamento

### Barreiras para adoção de IoT em saneamento não estão relacionadas a falta de recursos, mas falta de conhecimento da solução, inovação no setor e orientação do governo

- Existe dificuldade em contratar inovação, em função da lei de licitação (forma de contratação complexa, com fiscalização do tribunal de contas)
- É necessário que setor tenha mais conhecimento de tecnologias de rede e de informação
- Poderia existir diretriz mais clara do governo (hoje regulada pela lei 11.445)
- Barreira tecnológica era relevante, mas foi superada (p.ex., duração da bateria e encapsulamento do sensor)

### Papel do governo deve ser de definidor de tecnologia, para capturar oportunidade para o país

- Brasil tem nas mãos oportunidade de ser "ponta de lança"
- Papel do governo é permear caminho para desenvolvimento do setor

### Já existem iniciativas inovadoras no Brasil, tanto em contratos grandes quanto de forma mais isolada

- Contratos de performance
- Ele participou de caso real de redução de aproximadamente 50% de perdas no sistema de vazão mínima noturna (perdas caíram de 20% para 12%)
- Programa de promoção a individualização da conta por apartamento e já está instalada com mais de 100.000 equipamentos em SP, RJ, Belo Horizonte, Curitiba, Salvador e Ilhéus
- Ambiente para teste e degustação de tecnologias já existe

### Aspiração dele é levar inovação para exterior com tecnologia e transparência

- No futuro, intenção é informar pegada hídrica por smartphone
- Sonho de consumo é exportar tecnologia para a América Latina
- Rede deve ser a mais transparente possível para usuário

### Outras informações

- Uso residencial de medição da água por soluções de IoT é menos intensa (baixo volume de informação, consumo otimizado de bateria)
- Uso comercial/industrial de medição de água por solução de IoT (alto volume de informação, maior consumo de bateria)



## Notas de entrevista

### Principais desafios da mobilidade urbana municipal são melhorar nível de segurança e tornar transporte mais racional/econômico

- Segurança: São Paulo busca hoje uma visão de zero risco/segurança total (a cidade tem 900 mortes no trânsito por ano c/ aprox. 20.000 pessoas com sequelas)
- Racionalidade: carros em São Paulo possuem média de 1,3 passageiros (versus 50 dos ônibus) e deslocamentos são em geral <5km. É necessário aumentar utilização do transporte público

### Existem diversas aplicações de tecnologia e IoT em transportes

- Principais tecnologias disruptivas de aplicação de IoT em transportes :
  - Semáforos automática (p.ex., reconhecendo ônibus versus carros nos semáforos)
  - Presença de elementos conectados nos pontos de ônibus
  - Tecnologias de uso da imagem
  - Empoderamento dos usuários por meio de aplicativos
  - Inteligência nos ônibus
  - Carros autônomos

### No entanto, antigos paradigmas e barreiras ainda precisam ser superados

- Existem grandes "barreiras cartoriais"
  - Resistência da corporação à mudança (empresas e servidores públicos na zona de conforto: "o que existe hoje já dá certo"/"o que existe hoje já vende")
  - É necessário coragem para gestores vencerem o conservadorismo
- Existe também a necessidade de o público ter confiabilidade nos sistemas mais modernos
  - Viagens do prefeito possuem esse propósito
  - Ganho de produtividade com novas tecnologias deveria tornar mais fácil a superação dessa barreira
- Desintegração interna das prefeituras também são barreiras
  - Gestão anterior realizou PPP de iluminação pública que não incluía semáforos (que poderiam ser tornar inteligentes)



## Notas de entrevista

### Setor energético está enfrentando duas transformações relevantes hoje...

- Mudança no marco regulatório
- Digitalização da rede de energia

### ... e caminhando em direção ao que a tecnologia deveria promover no setor: redução do custo de transação

- Comunicar, agir e controlar com custo menor

### Principais barreiras existentes hoje para implantação de projetos de *smart grid* são :

- Falta de marco regulatório para acomodar inovação (distribuidoras de energia tem pouco ou nenhum incentivo para inovação e investimento a longo prazo)
- Pouca existência de startups na área
- Baixo conhecimento de órgãos do setor público no tema

### Consequências para distribuidoras acabam afetando consumidor

- Distribuidoras são obrigadas a comprar energia em horizonte de 20/25 anos mas obrigadas a se planejar somente para 5 anos
- Excesso de demanda por energia deixou distribuidoras contratadas acima da capacidade e consumidores de médio tamanho, p.ex., ficaram sem energia

### Governo vem consultando sociedade para superar esses desafios

- Consulta pública nº 33 do MME para estabelecer mercado livre de comercialização energia

### Iniciativas mais amplas e também no âmbito de municípios poderiam ser colocadas em prática

- Medição/tarifação de energia poderia ser mais sofisticada do que só no horário de pico fixo (p.ex., Califórnia tem tarifação dinâmica em tempo real)
- Prefeituras deveriam assumir contratos de mais longo prazo (2 mandatos) para garantir segurança jurídica das empresas prestadoras de serviço
- Cidades ou grupos de cidades poderiam formar agências/empresas públicas relativamente independentes para garantir essa segurança jurídica



## Notas de entrevista

### Tendências gerais

- É visível a inclusão cada vez mais a conectividade dos produtos via rede e via conexão
- Isso vem crescendo de forma exponencial nos últimos 10 anos

### Segurança dos pacientes

- Hoje já existem equipamentos de suporte a vida (ex: bomba de infusão) onde profissional de saúde consegue ter acesso a esse equipamento de onde ele estiver
- Precisam se atentar não apenas no equipamento, mas também o estabelecimento de saúde tenha requisitos de segurança para evitar invasões na rede interna
- Possuem algumas normas que adotam e recomendam. Através de a RDC 56 exigem que fabricante comprove
- Não a resolução que exija porém, recomendam adoção das IECs
- Softwares podem ser enquadrados em 4 classes de risco em função da probabilidade de dano a saúde do paciente
- Ao informar é Classe 2. Se atuar, é classe 3
- Software de planejamento de radioterapia é Classe 3
- Central de monitorização – coordenada todos os equipamentos multiparamétricos. O que faz só a captação e disponibilização é de menor risco. Quando a central interfere no equipamento na beira de leito ele pega a classe de risco 3

### Agências Reguladoras

- Anvisa faz parte de um fórum EUA, Europa, Coreia do Sul, Singapura, Japão, China, Rússia. Nesses fóruns estabelecem grupos de trabalho para dar diretrizes internacionais
- IMDRF já publicou dois documentos sobre uso de software em saúde
- FDA lançou guia de cibersegurança
- ANVISA deve estabelecer grupo até final do ano
- O Instituto ECRI (anteriormente o "*Emergency Care Research Institute*") é uma organização independente sem fins lucrativos que pesquisa abordagens para melhorar o atendimento ao paciente. Cibersegurança chegou a ser um dos top 10 problemas
- Anvisa é dividida em Serviços e Dispositivos. Área de serviços precisa ser envolvida. Gerencia geral de serviços para saúde. GGTESS. Tratam toda a parte da Infraestrutura





## Notas de entrevista

### Oportunidades na área de saúde

- Área de saúde tem muita oportunidade por ser uma área onde soluções tecnológicas para gestão de risco são muito incipientes
- Dentro da área da saúde sepsse possui grande potencial para tratamento
  - Sepsse é uma resposta desregulada e exagerada do seu sistema imunológico a uma infecção
  - A sepsse é uma síndrome que afeta 2 milhões e meio de pessoas por ano no Brasil e, desse número, cerca de 250 mil pessoas morrem anualmente
  - Sendo diagnosticada rapidamente existe uma alta chance de sobrevivência sem sequelas

### Passos para projeto piloto

- Primeiro passo é fazer regressão com cerca de seis meses de dados para entender como síndrome se comporta
- Segundo passo é fazer aprendizado assistido com profissionais de saúde
- Potenciais fontes de informação
  - Administração de medicamentos
  - Laboratório
  - Prontuário eletrônico

### Desafios do ambiente de Saúde

- Ambiente hospitalar possui muitas informações, porém elas normalmente não estão integradas e facilmente disponíveis
- Hoje fazem uso apenas dos dados que já estão disponíveis
- Usam prontuário eletrônico para coletar dados vitais dos pacientes, porém esses dados são coletados por funcionários
- Construíram um robô para capturar dados do ambiente hospitalar e prever situações de risco - antes de ser gerenciador de risco é um integrador de dados
- O robô percebeu que a maior parte dos casos de sepsse acontece não na UTI, mas sim na enfermaria



## Notas de entrevista

### Desafios Gerais da Saúde

- Falta de verba e aumento do custo da saúde
- Envelhecimento da população faz com que sejam necessárias várias especialidades para atender uma mesma pessoa
- Nos próximos 5 ou 6 anos vai haver falta de médicos e enfermeiros
- Alto nível de regulação e corporativismo dificultam os avanços do setor, que é conservador por natureza
- Tendência do futuro será pagar pelo resultado e não pelo tratamento
- “Des-hospitalização” é inevitável
- *Self-care* é prioridade: melhor tratar a pessoa fora do hospital
- Gasto hospitalar é alto e hospitais não são muitos eficientes em custo

### Desafios que podem ser endereçados por IoT

- IoT pode ajudar muito no monitoramento de condições do paciente, tanto dentro como fora do hospital
- Existem oportunidades de redução de custos através do controle de fluxo de pacientes e cadeia de suprimentos
  - Soluções de IoT para centrais de materiais funciona muito bem e são relevantes pois 30% dos custos dos hospitais são relacionados com a cadeia de suprimentos (mão de obra responsável por 50-60%)
  - Experiência do paciente pode ser melhorada usando IoT
- Hoje em dia todos os equipamentos médicos já podem ser conectados porém hospitais não sabem como usar todos esses dados
  - Possibilidade seria usar equipamentos para evitar falhas na conduta médica
  - Exemplo é o protocolo de infecção generalizada (SEPSE), onde as primeiras 6 horas são críticas, com padrões claros, porém muitas vezes os dados não chegam as pessoas certas
- IoT pode aumentar o tempo que médicos e enfermeiros passam com os pacientes através de registro automático dos procedimentos (hoje os profissionais de enfermagem ficam 70% do tempo só colocando dados no prontuário eletrônico)
- Ganhos no caso de *home-care* são muito elevados
- Controle de epidemias é mais uma questão de saúde pública, sendo que principais soluções usam redes sociais para monitorar os pacientes
- Alguns casos de uso já estão funcionando, porém são pequenos:
  - Controle de acesso
  - Suprimentos



## Notas de entrevista

### Visão do Brasil para IoT na Saúde

- 90% das decisões de implantações em hospitais são tomadas no Brasil, ao contrário da área industrial que decisões são feitas nos países sedes
- Na Holanda número de pacientes do sistema público de saúde é igual ao número de pacientes do Hospital das Clínicas da USP
- Telemedicina é inevitável
  - Pacientes já estão conectados, procurando sintomas na internet e trocando mensagens com médicos através de *whatsapp* para tirar dúvidas
  - Sites em Porto Rico permitem segunda opinião médica remota
  - Hospital das Clínicas da USP e Sírio Libanês estão trabalhando com grande grupo editorial em tópicos de telemedicina

### Barreiras e Habilitadores

- Estamos muito atrasados na digitalização de hospitais, hoje “hospital digital” brasileiro é o hospital com prontuário eletrônico
- Segurança de dados é principal barreira e solução seria plataforma padronizada, aberta e segura (existe receio de adotarem uma plataforma de uma empresa privada e depois ser difícil realizar a troca)
- Quando começar a faltar médicos vai ser necessário aumentar a eficiência dos profissionais de saúde
- Não existem muitos profissionais que entendem tanto da parte médica quanto de tecnologia
- Para usar aplicativo não precisa de treinamento, porém para criar um aplicativo bom precisa de profissionais muito qualificados (maior parte dos aplicativos são compartimentados e tem vida útil de 2 a 6 meses)
- É mais fácil ensinar o físico, matemático ou engenheiro o que ele precisa saber de medicina para criar o aplicativo do que o contrário

### Iniciativas

- Criação de matéria na pós-graduação focada em projetos de desenvolvimento participação de médicos e profissionais de tecnologia
- Ideia de fazer laboratório de inovação digital no Hospital X
  - Enfermeira que saiba de experiência
  - Médico que entenda de tecnologia
- Grande problema para começar os projetos pilotos é definir a plataforma
- Governança:
  - Ponto dos dados é crítico
  - Governança certificadora, mas não dona do dado
  - Seria possível ter assento nas discussões mundiais dessa área

### Oportunidades de desenvolvimento de tecnologia

- A parte de instrumentalização a multinacional não faz, isso fica para empresas locais médias e pequenas
- Empresas que implantam robôs em montadoras de automóveis possuem interesse pela área de saúde por causa da margem maior, porém não sabem direito como aproveitar a expertise deles
- Startup vão trabalhar muito nos aplicativos



## Notas de entrevista

### Trabalho de TI em grandes hospitais

- É necessário que área de TI busque soluções para problemas reais.
- Um dos principais focos da TI é conseguir agregar informações. Trabalham com pelo menos 4 sistemas de gestão hospitalar diferentes
- Alguns sistemas são comprados outros são feitos internamente

### IoT no ambiente hospitalar

- IoT é mais um elemento que provê informações e deve ser integrado com tantos outros já existentes no hospital
- Hoje você já compra o IoT no mercado
- Acredita que daqui a 5 anos todos os dispositivos vão ter um numero um IP
- Análise de dados é fundamental pois não adianta nada eu ter o dispositivo monitorando se eu não fizer nenhuma analise.
- Foco deve ser aproximação do paciente com as equipes de Saúde
- Exemplo de camas inteligentes: mede peso, se está na cama, se grade está aberta

### Barreiras

- Brasil ainda está com problema de ter os prontuários eletrônicos integrados
- É necessário incentivo ou política de governo para incentivar a adoção de prontuário eletrônico
- Nos EUA no começo dos prontuários eletrônicos quem implementava era premiado, depois de algum tempo os que não tinha era punido

### Aplicações no futuro

- Receber informações do paciente que foi para casa para acompanhar se esse indivíduo IoT,
- Centralização dos dados do paciente e que o paciente possa levar os dados dele para outros hospitais. Paciente poderia fazer input continuo no próprio prontuário dele
- Smartphone e telefone pode ajudar muito no apoio a saúde
- Diagnostico remoto é mais telemedicina do que IoT em si. Telemedicina é uma realidade no Brasil, mesmo sem regulação
- IoT vai agregar com integração de pequenos componentes:
  - Neurologista para avaliar um possível AVC
  - Interpretar um sintoma auricular
- *Point of Care*: tendência mundial. Você ter equipamentos portáteis para coleta remota de dados. Ou que você consiga levar para casa ou consiga fazer analise remotas sem submeter amostra para grandes centros. Tecnologias mais sofisticadas. Usar componentes mais miniaturizados, usar celular como ponte.
- Vigilância epidemiológica – foco deveria ser estudo demográfico analítico porém não é factível no presente. O que importa é conciliação e consolidação de dados. Para isso ser realidade precisamos ter prontuário eletrônico e dados centralizados e teria que estar integrado no sistema de saúde.



## Notas de entrevista

### IoT no Brasil

- ANVISA já regulariza “caso de uso” de IoT através de norma
- Algumas empresas farmacêuticas já implantaram a parte de medicamentos
- Grandes hospitais privados possui estratégia de uso de tecnologia bem intensa

### Como financiar saúde

- O serviço de saúde é caro (mão de obra mais qualificada do que outros serviços, produtos muito regulados, etc.)
- Sistema brasileiro é universal mas 45% dos recursos vão para 75% da população que é atendido pelo SUS e 55% vai para 25% que tem plano de saúde. Temos que conviver com essa dualidade e cenário de restrição fiscal
- Para arrecadação existe consenso de não deixar que a pessoa pague apenas quando precise
- É necessário algum tipo de mecanismos de compartilhamento de risco (*risk pooling mechanism*)
- Se pegar relatórios do Banco Mundial e OMS, eles defendam que exista algum sistema de pré-pagamento. Ou sistema privado ou sistema público financiado por impostos. Precisa evitar o “gasto catastrófico” (precisa de cirurgia e vai a falência)
- Como serviço vai ser prestado não existe consenso
- Reino Unido mais de 80% do financiamento é público porém os prestadores são privados
- França tem modelo mais parecido com o Brasileiro

### IoT na gestão hospitalar

- Gestão interna do ambiente hospitalar ou da logística do ambiente. Logística reversa e controle de prazo de validade
- Gestão de estoque de saúde no hospital ou saúde é algo fundamental. Gestão operacional do parque de equipamentos tem potencial para ter soluções de IoT
- Diversas empresas já oferecem máquinas no modelo de comodato

### Monitoramento remoto de paciente

- Tem dúvidas da viabilidade pois qualquer coisa que faça em Saúde precisa provar que ela é melhor do que a solução que era melhor anteriormente
- Se o medicamento anterior funciona você precisa provar clinicamente que o seu novo medicamento é melhor do que o anterior
- Mecanismos de monitoramento tem que ser provados (provar que quem usa tem resultados melhores do que não usa) do ponto de vista clínico
- Monitorar as pessoas é um *long-shot*. Talvez para alguns casos funcione, talvez para outros não





## Notas de entrevista

### Gestão de fila

- Exemplo: está indo para hospital a 5 km onde não tem leito, porem um a 20km tem leito disponível
- No SUS isso funciona bem para transplante. Monitorar o transporte do órgão é algo que vale a pena olhar

### Barreiras

- Saúde Brasileiro ainda não é digital. Precisamos concluir o processo de digitalização de prontuários eletrônicos. Isso é um desafio que hoje está no centro da agenda do ministério da Saúde
- Integração entre os sistemas públicos e privados do Brasil. Hoje temos sistema que é segmentado mas não muito. As pessoas muitas vezes possuem acesso a serviço particular porém também usam o pública, por exemplo toma vacinas no SUS, diversos transplantes de órgãos só consegue no SUS, medicamentos para AIDS também
- Barreira clinica regulatória é alta. Adoção é lenta pois precisa estar mostrando que está adotando soluções melhores do que as anteriores
- Cultura organizacional nos hospitais pode dificultar adoção. Muitos profissionais não estão acostumados a trabalhar de forma menos controlada
- Treinamento para profissionais de saúde é essencial
- Segurança e Confiabilidade do sistema é essencial. Serão necessários muitos testes até que soluções sejam implantadas

### Visão para IoT na Saúde

- Precisamos digitalizar Saúde de alguma maneira
- Prontuário eletrônico do cidadão unificado: um prontuário com todas suas informações que você possa dar acesso para os diferentes provedores de serviços de saúde
- Rastreabilidade dos medicamentos amplamente adotada
- Gestão de operações em unidades de saúde amplamente adotada
- Focar em soluções para o sistema. Quando focamos em soluções para problemas individuais não temos tanto impacto



## Notas de entrevista

### IoT e Inteligência Artificial para ajudar no combate à Dengue

- Fizeram prova de caso para prevenção de dengue usando inteligência artificial
- Em três meses conseguiram adaptar algoritmo desenvolvido no exterior.
- Mudaram para modelo mais baseado em redes neurais do que bayesianas por causa que nossos dados não eram tão acurados
- Usam 270 variáveis diferentes, porém não é exatamente IoT. Compram informações de satélites do mundo inteiro. Do governo só precisam do número de casos da doença informados.
- O tipo de dado é melhor conseguido por satélite do que por pequenas estações locais. Para fazer pequenas estações locais sairia muito caro. Queria produzir o *plug and play* mais simples.
- Câmera não é útil. Telefonia celular: quantas pessoas que moram, caminham aqui e caminham pra lá.
- Hoje todo o processo para combate à dengue é manual. Feito em papel e depois digitado. Há muita perda de tempo e de qualidade da informação.

### Barreiras para adoção de IoT

- Profissionais de saúde são muito tradicionais e não abertos a novas inovações.
- Muita burocracia no setor público
- Privacidade dos dados é uma grande preocupação
- Falta mecanismos para combinar entrada de capital privado e capital público
- Organizações Sociais que fazem gestão de unidades de saúde não possuem mandato para inovar. Hoje devem fazer mínimo possível para cumprir
- Hoje não há unificação dos dados de saúde das pessoas



## Notas de entrevista

### Desafios Gerais da Saúde

- Garantir atenção básica para a parcela da população que não tem acesso a saúde hoje
- Diminuir tempo de espera e de resposta dos serviços
- Educar população sobre cuidados básicos e prevenção
- Criar uma base centralizada de informações, com um prontuário nacional

### Desafios que podem ser endereçados por IoT

- IoT pode ajudar todos os desafios em maior ou menor grau
- Monitoramento das condições dos pacientes dentro do hospital já é clássico
- Geolocalização das pessoas para distribuir melhor o serviço de saúde no país
- Exemplos de soluções que já viu testes:
  - Uso de câmeras de segurança para auxiliar trabalho do SAMU
  - Robô de tele presença (carrinho com *tablet*) que permite médico fazer ronda no hospital sem precisar estar presente
  - Uso do RFID para saber onde os pacientes e equipamentos críticos estão
    - Exemplo: controle de carrinho de parada. Ganho de tempo de 5 minutos pode salvar uma vida.
    - Solução testada faz uso de roteadores do hospital para localizar equipamentos, o que não oferece a maior precisão porém possui um custo bem baixo de implantação

### Casos de uso mais viáveis

- Uso de RFID para rastrear equipamentos é bastante viável pelo custo e não existem barreiras para implantação
- Uso de softwares para aproveitar os dados dos smartphones
- Comentou sobre estudo de *machine learning* para poder inferir quando o paciente teria uma infecção generalizada
- Concorda com a importância dos casos de uso priorizados até agora:
  - Monitoramento das condições
  - Diagnóstico descentralizado
  - Vigilância epidemiológica

### Estado atual do Brasil e Capacidade de desenvolver tecnologia

- No primeiro momento vamos importar boa parte dos equipamentos
- Indústria talvez demore um pouco para estar no patamar de exportar soluções
- Ponto crítico é conseguir usar todos os dados que vão ser criados



## Notas de entrevista

### Sistema de TI desenvolvido pelo Hospital X

- Hoje Hospital X<sup>1</sup> já tem um sistema de TI que é referência na Saúde do Brasil
- Não possui suporte para IoT mas poderia receber
- Sistema criado por eles já foi implantado em 70-80 hospitais
- Sistema consegue substituir todos os sistemas que o hospital precisa (atendimento ambulatorial, cirúrgico, internação, exames)
- Implantação do sistema é feita em parceria com o hospital e gestão dos dados é local e feita pelo hospital onde sistema foi instalado
- Para poder centralizar todos os dados seria necessário adaptações no sistema
- Estão começando uma pesquisa em parceria com uma universidade privada para usar *blockchain* no armazenamento de dados médicos

### Barreiras regulatórias

- No caso deles em específico possuem dificuldade com repasse do dinheiro por serem uma instituição pública
- Estão criando uma empresa para fazer o intermédio de parcerias com órgãos privados (hoje não conseguem estabelecer parcerias com hospitais privados)

### Visão do Brasil para IoT na Saúde

- Brasil precisa conseguir inovar com baixo custo, usando ideias que aproveitem o que já temos
- Precisamos repensar a saúde usando tecnologia
- Para incentivar adoção em hospitais primeiro passo e colocar sistemas que já venham com suporte a IoT, pois se o sistema já está preparado isso ajuda muito na adoção

### Barreiras e Habilitadores

- Conectividade: não deve haver problema nos hospitais
- Interoperabilidade dos dispositivos: Necessária adoção de algum protocolo comum para que troca de dados seja mais eficiente
- Reflexão sobre manutenção dos dispositivos e baterias

### Iniciativas

- Editais de apoio a startups seria um bom início para buscar inovação
- Apoio a pesquisa dentro de universidades e em hospitais pois falta orçamento para compra de materiais

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado



## Notas de entrevista

### Desafios de saúde que podem ser resolvidos por IoT

- Saúde como um todo oferece uma série de oportunidades para Internet das Coisas
- A área de diagnóstico tem um potencial muito grande de inovação
  - Hoje laboratórios investem mais na melhoria da logística do que no desafio técnico da realização do exame em si. Por causa dessa necessidade de logística tão grande é que a IoT pode causar uma mudança radical
  - Laboratórios evoluíram do ponto de vista de eficiência interna mas não do ponto de vista de experiência de uso do paciente e do médico
  - Laboratórios são principal fonte de informações para diagnóstico. Em 37% das consultas se pede algum exame laboratorial, 94% dos dados do prontuários eletrônicos são dados laboratoriais e 70% das soluções médicas significativas só são tomadas depois de um exame
  - Em locais menos populosos laboratórios não tem equipamentos de última geração e confiabilidade dos exames é menor
- Um dos grandes desafios para o Brasil que possui dimensões continentais é distribuição de especialistas
  - Hoje a medicina é voltada para especialização dos médicos. O modelo generalista vem se perdendo e o conhecimento é muito mais focado em saber muito de uma área específica
  - O desafio que isso cria é como distribuir esses especialistas no país
  - Existe uma concentração muito grande de especialistas nas grandes capitais
  - Telemedicina é chave para lidar com esse problema
- Prevenção é um grande desafio
  - Prevenção é melhor tratamento para doenças crônicas
  - 50 a 60% das pessoas que morrem de forma prematura é causa de doenças crônicas
  - IoT pode ser usado para diabetes, hipertensão, reumatismo e outras doenças

### Solução desenvolvida pela empresa

- Oferecem um equipamento laboratorial totalmente conectado
- Com o equipamento é possível ter um laboratório portátil em qualquer local. É um equipamento de laboratório portátil, cabe na palma da mão e funciona com capsulas.
- Coloca uma gota de sangue, urina, fezes. A amostra é digitalizada e transmitida para nuvem. Uma equipe de especialistas analisa a amostra usando um conjunto com ferramentas de inteligência artificial e o médico recebe o exame em questões de minutos
- Equipamento é fornecido sem custo para o médico e ele só paga pelos exames
- Gostariam de no futuro disponibilizar exames para o SUS

### Outras soluções

- Mesmo princípio de exame a distância poderia ser usado com eletrocardiogramas e exames de imagens
- Poderia ser desenvolvido uma câmera para ajudar a fazer um laudo a distância de dermatologia.
- Rastrear remédios e saber se pacientes estão tomando as doses certas
- Balanças conectadas
- Medidor de pressão





## Notas de entrevista

### Visão do Brasil para IoT na Saúde

- Acreditam no movimento como um todo do sistema de Saúde. O Brasil precisa ter uma saúde totalmente conectada
- O Ministério está tentando conectar todos os postos de saúde. Porém esse esforço precisa ser intensificado
- Muitos dos esforços do Ministério nos últimos anos foi ter mais médicos, mas isso não é viável. Hoje Brasil tem 2 médicos para cada mil habitantes. Para chegar a 2,5 médicos por mil habitantes no ritmo que estamos crescendo vamos demorar mais de 40 anos. Para chegar ao nível do Japão (3,5 médicos/mil habitantes) vamos demorar mais de 80 anos
- Médico é um recurso escasso no mundo todo. O número de pessoas que serve para medicina é limitado. Não adianta apenas abrir escolas de medicina pois precisa de pessoas capazes
- Câncer é um problema, mas não é o câncer que está matando a população. É a diabetes, o sobrepeso. Para essas doenças vocês não precisa de grandes avanços tecnológicos, só precisa que as soluções existentes cheguem a todas as pessoas. Precisamos de um sistema conectado, que vai ser a base para um sistema inteligente

### Regulação

- Regulação no Brasil é na melhor das hipóteses confusa
- Conselho Federal de medicina não criou um padrão para Telemedicina
- Saúde você precisa conseguir uma série de licenças e na prática demora 2 a 3 anos para entrar no mercado
- Para produzir um equipamento médico é necessário tirar um certificado de boas práticas de fabricação – isso demora um ano
- Autorização de funcionamento – era pra ser 90 dias mas demora 6 meses
- Licença sanitária – era pra ser uma semana mas demora 90 dias
- Quem está nas presidências dos Conselhos nem sempre está alinhada com o avanço da medicina
- Planos de saúde poderiam devolver parte da mensalidade se o paciente vai na academia ou se caminha porém ANS proíbe esse tipo de prática

### Barreiras

- Investimento é um problema recorrente em tecnologia. Em saúde é bem maior. Não existem fundos investindo em *early ventures*. É mais fácil conseguir um investidor para fazer um aplicativo do que para equipamento médico.
- Capital Humano: hoje não há um ecossistema forte o suficiente para trazer pessoas. No vale do silício tem mais de um ator no mercado formando profissionais. No Brasil você precisa formar as pessoas do zero e não consegue ter massa crítica
- A disrupção precisa “destruir” alguma coisa e nossas estruturas não deixam morrer o status quo.

### Iniciativas

- Primeiro passo é deixar regras claras e mais previsível para dar mais segurança para surgir um fundo *early stage* de saúde
- Deixar mais previsível o processo para novos entrantes. Isso que desincentiva o fundo também desincentiva as pessoas saindo da universidade.
- Criar uma forma mais fácil e de entender como regulação funciona



## Notas de entrevista

### Desafios de Saúde

- “Quando olhamos para área da saúde e para as oportunidades do mundo digital percebemos que o Brasil ainda está no mundo analógico”

### Desafios que podem ser endereçados por IoT

Impacto geral de novas tecnologias

- Novas tecnologias possuem um custo elevado, porém trazem humanização para o sistema
- Soluções de IoT vão permitir que funcionários do hospital passem mais tempo dedicados aos pacientes ao invés de fazendo tarefas repetitivas
- Muitas tecnologias ajudam os profissionais de saúde a certificarem o que diagnosticaram
- Tecnologia atua em 6 pontos: (i) Identificação do paciente, (ii) Comunicação, (iii) Aplicação de medicamentos, (iv) Lateralidade, (v) Limpeza, (vi) Riscos de queda

### Hospital X<sup>1</sup> possui meta de virar 100% digital (“paperless”) nos próximos anos

- Hoje ainda necessitam guardar muitos documentos impressos, porém estão substituindo por assinaturas digitais e certificações
- Não possuem informação de nenhum hospital de grande porte no Brasil que seja 100% digital
- Investimento é muito alto para fazer essa digitalização

### Diminuição do risco de queda de pacientes internados – projeto piloto em parceria com empresa de tecnologia

- Quando paciente é internado avaliam o risco de queda de acordo com condições de saúde e dão orientações de como paciente e acompanhantes devem se portar
- Maior risco é quando paciente e/ou acompanhantes negligenciam orientações
- Sistema faz análise de câmaras de vídeo para identificar comportamentos não adequados dos pacientes
- Por questões de privacidade ninguém fica assistindo os vídeos e eles não são gravados
- Projeto está em fase de desenvolvimento e o prazo para conclusão é em outubro
- A incidência é pequena em hospitais grandes, certificados e com os processos adequados, porém para hospitais menores pode ser muito relevante

### Camas inteligentes dentro das UTIs

- Camas fazem mudança de posição dos pacientes e substitui trabalho feito pelos enfermeiros
- Cama permite monitoramento de alguns sinais dos pacientes e grava informações diretamente no prontuário dele

### Cirurgia robótica

- Médicos ficam em posições mais adequadas e por causa disso conseguem fazer 3 ou 4 cirurgias versus 1 ou 2 que conseguiriam realizar sem a tecnologia

### Monitoramento de condições de paciente

- Hoje já possuem uma quantidade grande de informações quando paciente está dentro da instituição
- Seria muito útil para a tomada de decisões médicas se pudessem saber as condições do paciente quando ela está fora da instituição
- Paciente poderia ter o prontuário dele dentro de um cartão e apresentar informações de saúde de forma unificada para cada médico

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado



## Notas de entrevista

### Identificação de SEPSE

- Hoje existem equipamentos e procedimentos que permitem que SEPSE seja identificada rapidamente, o que diminui muito o risco de sequelas e óbito
- Isso só está disponível em grandes hospitais do Brasil, na Europa e EUA

### Triagem de pacientes

- Estão desenvolvendo protótipo para melhorar / facilitar triagem em conjunto com empresa de tecnologia

### Barreiras e Habilitadores

- Capital humano
  - Tecnologias sem pessoas qualificadas e comprometidas não serve de nada
  - Tecnologia hoje permeia todas as funções e pessoas precisam conseguir se adaptar as evoluções, por isso treinamentos são tão importantes
  - Não adianta ter tecnologia sem treinamento (“não adianta ter um smartphone e só usar para fazer ligações”)

### Investimento, financiamento e fomento

- Investimento em tecnologias médicas é muito alto

### Regulatório

- Sigilo Médico
  - Sigilo médico é ponto mais crítico, com algumas questões sendo muito rigorosas. Algumas organizações e conselhos são rígidos com alguma situações e será necessário convence-los dos benefícios antes que mudanças ocorram
  - Conselho Federal de Medicina é quem determina regras de privacidade dos pacientes e quando médico infringe algum dos códigos a punição é muito severa
  - Hoje no Brasil só é permitido usar videoconferências de médico para médico
  - Paciente para médico não é permitido, porém é uma grande possibilidade de democratizar muito mais a assistência

### Investimento

- Preços dos equipamentos são muito elevados pois praticamente todos os eles são importados
- Alto padrão de tratamento acaba sendo disponível para poucas pessoas

### Ambiente de Negócios

- Existem grandes oportunidades de ganho através de melhor gerenciamento
- Pacientes não conseguem compartilhar seu histórico médico de uma instituição para outra

### Conectividade

- Falta de cobertura é um problema crítico fora dos grandes centro



## Notas de entrevista

### Demanda e oferta do setor automotivo

- Crescimento da demanda automotiva é irrisória e capacidade instalada está muito acima da demanda
- Muitas empresas estão no vermelho e algumas plantas construídas nem chegaram a ser inauguradas

### Estrutura do setor

- Montadoras são multinacionais
- *Tier one* são multinacionais
- 2n e 3rd *tier* são empresas de porte médio com algumas empresas nacionais mas grande parte delas com problemas financeiros

### Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no setor

- Mercado automotivo é relevante porém P&D é feito nas matrizes. Empresas desenham o motor lá fora e adaptam o farol aqui
- Existe uma discussão em curso sobre o novo regime automotivo que vai substituir o Inovar Auto, que oferecia redução de IPI caso eles fizessem investimento em P&D
- Diferença entre P&D e Engenharia é bem importante.
  - P&D é a criação de novas tecnologias
  - Engenharia é a adaptação para mercados locais (ex: adaptar para asfalto, terreno). Investimento mais simples e menos disruptivo
- Desafio do projeto Rota 2030 é como trazer projetos de investimento de P&D
- Ideal seria disseminar mentalidade de startup na cadeia produtiva, principalmente nos *tiers* 2 e 3

### Fábricas brasileiras

- A fábrica das montadoras possuem um nível alto de automação, ainda que não sejam totalmente automáticas
- A indústria automobilística sempre está liderando a automatização, com foco em precisão e segurança
- Precisamos de veículos globais. Tamanho de veículo brasileiro e europeu são mais parecidos. Mercado americano possui outro padrão de modelos

### Sinergia das montadoras e fornecedores

- Fornecedores de maquinário são muito próximos das montadoras
- A sobrevivência dessas empresas não depende só do setor automotivo, mas em geral é o setor que mais usa

### Gestão de estoque

- Principais desafios são alocação do espaço e fazer otimização para montagem

### Próximos paradigmas

- Próximos paradigma é o de “*dark factory*” (fábrica escura) – não ter nenhum operário na fábrica



## Notas de entrevista

### Barreiras gerais

- Tamanho do mercado – precisamos ter um aumento sustentável de venda dos produtos
- Identificação de nichos e oportunidades onde podem ser encaixados os fornecedores locais
- Recentemente algumas montadoras decidiram fragmentar um pouco

### Regulatório

- Se formos seguidores das tendências internacionais tendemos a ter uma visão de como isso aconteceu em outros países

### Capital humano

- Não falta mão de obra para as multinacionais, falta mão de obra para as empresas nacionais pequenas

### Financiamento

- Empresas multinacionais tem acesso a capital a um custo mais baixo do que o disponível no Brasil
- Grandes investimentos por parte das multinacionais são decididos na matriz
- Quanto mais regional o ator maior a chance de ir conversar com BNDES
- BNDES tem *fundings* disponível com foco para financiar os projetos de engenharia (exemplo pro-engenharia)

### Governança

- Setor possui ótimo interlocução com o governo e possui associações muito fortes

### Rota 2030

- 5 grupos de trabalho, cada um focando em um dos elementos abaixo:
  - Cadeia de autopeças
  - P&D e Engenharia
  - Emissões e eficiência
  - Segurança veicular
  - Produção em baixo volume





## Notas de entrevista

### Principais etapas de mineração são:

- Exploração
- Desenvolvimento
- Lavra
- *Run of mine*

### Exploração

- Existem muitas oportunidade e aplicação de IoT nessa fase
- Mercado é concentrado pois são duas ou três prestadoras que fazem essa parte

### Desenvolvimento e Lavra:

- Grande quantidade de massa sendo transportada
- Rejeito da mineração precisa ser tratado

### Potenciais aplicações de IoT

- Movimentação de cargas
- Segurança dos trabalhadores
- Pré-seleção de minérios e remeter material já pré-selecionado
- Monitoramento de Barragens
- Manutenção preditiva
- Otimização da movimentação dos equipamentos
- Otimização do estoque
- Redução de energia gasta



## Notas de entrevista

### Mercado

- IoT para mineração já é uma realidade no mundo
- No Brasil ainda se faz manutenção programada, que já obsoleta
- Dois grandes custos das mineradoras e que podem ser reduzidos são óleo diesel e pneus
- BNDES foca no aumento da oferta de soluções tecnológicas e não na demanda – não financiam sistemas que não possuem conteúdo nacional

### Conectividade

- Operação em regiões remotas, onde não existe conectividade, cria oportunidade de desenvolver sistemas de comunicação própria

### IoT para transporte na mineração

- Várias empresas já oferecem esse tipo de solução

### Monitoramento de barragens

- Segurança de barragens é fundamental
- Manutenção e barragens é regulada porém a fiscalização é difícil já que o número de barragens é muito grande
- Passou a ser lei a existência de um sistema online de barragens no país e isso é uma oportunidade para o desenvolvimento de uma solução tecnológica nacional
- Princípios são os mesmos de manutenção preditiva
- A deposição de resíduos poderia ser monitorada também pois ela acontece em dois pontos

### Otimização de moedores

- Indústria consome muitos focos de moedores e hoje não há um uso otimizado deles.
- Troca dos focos deveria depender do custo deles e dos parâmetros de eficiência, porém isso normalmente não é calculado de forma automática



## Notas de entrevista

### Desafios e Oportunidades da indústria de Petróleo e Gás

- No médio prazo muitos desafios relacionados com *raizers* sensíveis
- Monitoramento de forma contínua, usando sensores tanto em terra como em mar
- Manutenção preditiva favorece muito a redução de custos
- Monitoramento para evitar vazamentos de petróleo é muito importante pois esse tipo de problema
- É uma indústria que já gera muitos dados em tempo real. Agora precisamos avançar na capacidade de análise desses dados
- Possibilidades diversas de usar robótica, *drones*, *smart grids* submarinas
- Setor de petróleo é mais guiado pela demanda do operador - empresas de primeiro elo são muito próximas do operador
- Não existem soluções de prateleira: cada caso é um caso
- Aplicações de petróleo conversam bastante com aplicações de Saúde e Defesa

### Tendências

- A parte de monitoramento em tempo real: hoje é mandatório por causa de redução de custos
- A busca dessas informações está muito relacionada a previsibilidade de manutenções
- Principal objetivo é evitar paradas de produção pois é um custo enorme
- Hoje já existem menos pessoas nas plataformas de exploração
- Plataformas em regiões muito frias no Norte já são muito automatizadas
- Monitoramento contínuo e o conceito de poços inteligentes já é realidade

### Subsea Factory

- Ambiente em que você não precisaria de nenhum ser humano fisicamente presente e toda a plataforma seria submersa
- Já existem alguns projetos em andamento no mundo

### Análises geológicas

- Na parte da geofísica já existe um mapeamento muito grande e modelos matemáticos muito evoluídos
- Na própria perfuração vão coletando amostra das rochas e analisando sensores, isso em tempo de exploração.
- Poderia se extrair muito mais informações em tempo de produção e usar isso para exploração



## Notas de entrevista

### Barreiras gerais

- Setor é conservador em alguns pontos: prefere usar tecnologias consagradas, então pode demorar mais até soluções atingirem maturidade
- Vantagem de IoT é que adicionar sensoriamento é mais fácil do que trocar todos os equipamentos

### Financiamento

- Grandes empresas não enfrentam problemas claros de financiamento, porém pequena empresas muitas vezes não conseguem empréstimo para fazer desenvolvimento tecnológico
- Falta de mecanismo adequado para empresas sem bens que possam ser usados como colaterais. Agências e bancos de fomento pedem muitas condições e empresas pequenas não conseguem atender demandas.

### Regulação

- A cláusula de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) da ANP exige que 0,5 % seja investido em ICTs e 0,5% na própria operadora
- Por causa disso percentual investido não vai para empresas da cadeia produtiva
- Potencial iniciativa seria criar um fundo de desenvolvimento com a verba vindo dessa cláusula da ANP

### Conectividade

- Hoje comunicação é feita majoritariamente por cabo
- Existe oportunidade de se desenvolver tecnologias para substituir os cabos

### Agendas mais importantes para o setor de Petróleo e Gás

- Desenvolver *subsea factories* (colocar plataforma embaixo da água)
- Reduzir emissões
- Reduzir custos



## Notas de entrevista

### Papel de IoT na Indústria Brasileira

- Existem muitas alavancas ainda não exploradas pelas empresas brasileiras
- A manutenção preditiva por exemplo traz ótimos ganhos, mas demanda pessoas com *know how* que não é tão fácil de se encontrar ainda e muitas empresas ainda não fazem nem a manutenção preventiva direito
- IoT só vai ajudar de verdade se for aliada a técnicas de gestão de forma mais ampla
- Algumas empresas industriais “entram na onda” da tecnologia porém não fazem a transformação direito, o que as vezes resulta em um monte de dados sendo coletados mas ninguém usando eles da maneira certa

### Aplicações - Manufatura

- Manutenção preditiva
- *Yield, energy and throughput optimization*
- Melhoria de estoque – estoques de produtos e de peças. Se você diminui o estoque necessário libera uma quantidade de capital muito significativa
- Desenho baseado na utilização

### Aplicações - Petróleo e gás *upstream*

- Manutenção preditiva é um caso muito claro. Número enorme de equipamentos e quando quebram é preciso agir rápido. Ao mesmo tempo plataformas possuem uma quantidade limitada de *spare parts*
- Aumento de eficiência - existem parâmetros que você consegue controlar para aumentar sua produção em 0,5% ou 1%

### Aplicações - Petróleo e gás *downstream*

- *Yield, energy and throughput optimization* – Diversas formas de otimizar refinaria com *advanced analytics*
- Nos EUA é muito comum empresas usarem *advanced analytics* para otimizar o que está sendo produzido

### Aplicações - Mineração

- Automação de caminhão – Inicia-se com otimização de rota e depois chega-se a automação completa dos caminhões. Várias empresas tem caminhões autônomos
- Planejamento integrado da Mina – desde a escolha de onde vai se cavar até definição de todos os planos de extração. Hoje já se faz planejamento dinâmico e automático a partir da medição continua de dados





## Notas de entrevista

### Panorama da Mineração

- Nas últimas décadas a indústria mineral passou por grande expansão de suas receitas e margens, graças à demanda criada pelo rápido crescimento da economia chinesa
- A partir de 2014 a desaceleração da China pesou negativamente no desempenho do setor
- A produtividade relativa do setor mineral caiu 33% entre 2004 e 2014

### Comparação com outros países

- A Austrália também enfrentou quedas no período porem reverteu o quadro com agressiva negociação com fornecedores, racionalização do portfólio de CAPEX e eliminação das ineficiências operacionais

### Papel do IoT

- IoT faz parte de um tripé que pode ajudar o Brasil a melhorar sua produtividade:
  - programas que promovam um conjunto de transformações
  - aplicação de práticas de manufatura na mineração
  - utilização de soluções digitais e big data
- IoT e outras ferramentas digitais funcionam como um acelerador da transformação e também são fundamentais para redesenhar as operações de forma a torná-las mais eficientes
- *Advanced analytics* aplicada a *big data* permite encontrar formas de reduzir interfaces e erros operacionais
- Métodos de *machine learning* podem levar a descobertas surpreendentes – um exemplo foi a descoberta em uma mina de ouro que a concentração de oxigênio durante a lixiviação afetava diretamente o índice de recuperação

### Exemplos de aplicações:

- Modelagem geológica estocástica
- Cadeia de suprimento de mina a porto
- Manutenção preditiva
- Otimização de rendimento e equipamentos automatizados



## Notas de entrevista

### Desafios do setor automotivo

- A venda de carros no Brasil caiu muito nos últimos anos – quase 50% de queda comparando 2013 com 2016 – e isso gera enormes dificuldades para o setor
- Isso também está muito relacionado com a economia do país
  - PIB encolheu por dois anos consecutivos
  - Volume de financiamento de automóveis diminuiu
  - Desemprego aumentou
  - Etc.
- Esse panorama é agravado pois novas fábricas foram criadas nos últimos anos e hoje a capacidade instalada é muito superior a demanda
- O tipo de carro produzido não facilita a exportação
- Os produtos de maior valor agregado são desenhados e produzidos por empresas multinacionais e as empresas nacionais produzem principalmente produtos com baixo valor agregado
- A produtividade do país também está abaixo dos outros países – um operário brasileiro faz ~33 veículos/ano enquanto na China um operário faz ~54 veículos/ano

### O papel da IoT e digitalização

- IoT pode trazer ganhos para a indústria automotiva porém dificilmente será só IoT que elevará nosso patamar de produtividade
- IoT precisa ser aliada ao redesenho operacional e mudanças de modelos de negócios
- Com mais tecnologia PMEs talvez possam se tornar mais competitivas e começar a acessar mercados globais
- Principais casos de uso:
  - Gestão de operações
  - Manutenção preditiva



# Horizontais

## Notas de entrevista

### Sebraetec

- O Sebrae hoje tem um programa que ajuda mais de 100.000 pequenas empresas a **adotar soluções tecnológicas** em seus negócios como forma de melhorar a produtividade: chama-se Sebraetec. No entanto, o programa tem poucos incentivos à adoção de soluções de Internet das Coisas. **IoT não está nos catálogos de tecnologias do programa** (chamados cadernos técnicos). As regras são estabelecidas pelo Sebrae de cada estado e muitos deles somente selecionam ofertantes de tecnologia que não têm fins lucrativos (frequentemente consultores da academia) e eles são escolhidos por rodízio, não combinando ofertantes com demandantes de acordo com expertise e necessidades específicas. O Sebraetec também não paga por hardware.
- **Solução:** Estimular que mais estados adotem os modelos vigentes nos estados do sul do país: sem rodízio e com empresas privadas como ofertantes. Isso é fundamental para desenvolver o ecossistema de prestadores de serviço em soluções tecnológicas como as de IoT
- **Solução2:** Incluir IoT no caderno técnico. Há a possibilidade de fazer cadernos somente sobre soluções de Internet das Coisas.
- **Solução3:** Modificar Sebraetec para que passe a custear também assinaturas, formato em que muitas soluções de IoT funcionam, visto que oferecem serviços contínuos e não somente um diagnóstico pontual, como o Sebraetec costuma pagar
- **Solução4:** Articular o impulso em IoT no programa Sebraetec com Cartão BNDES, que é necessário para a compra de equipamentos como câmeras, sensores e computadores para processar dados. Há espaço para uma **categoria específica do Sebraetec em parceria com BNDES**

### Edital de Inovação para a Indústria 2017

- Sebrae, Senai e Sesi se uniram para fazer o Edital de Inovação para a Indústria 2017. Um dos objetivos é estimular o encadeamento tecnológico: uma **empresa âncora lança um desafio tecnológico em busca de fornecedores capazes de resolvê-lo**. Há oportunidade para soluções em IoT, como as que foram ofertadas para a Algar em recente desafio lançado pela empresa de TI e Telecomunicações. Ainda não há edital voltado a IoT.
- **Solução:** O Sebrae tem todo o interesse em lançar um **edital do programa voltado para IoT**. Poderiam participar empresas com faturamento de até 3,6 milhões de reais por ano. A partir do ano que vem, será até 4,8 milhões.
- **Solução2:** Também é possível ter um segundo edital acima desse faturamento. Nesse caso, sem a participação do Sebrae, mas com recursos do Senai, da empresa âncora e de algum outro parceiro, que poderia ser o BNDES.
- **Qualificar Agentes Locais de Inovação para que sugiram soluções de IoT**  
Sebrae tem **1400 agentes locais de inovação (ALI) com bolsa do CNPq**. Eles acompanham cerca de 40 empresas em suas regionais ao longo de três anos. Fazem **diagnóstico e plano de ação para otimização do negócio**. Eles são regularmente capacitados para fazer esse trabalho de consultoria. No entanto, eles não têm sido capacitados no potencial de soluções de IoT para melhoria da produtividade de pequenos negócios.
- **Solução:** Oferecer  **cursos de qualificação em aplicações de IoT** para diversos setores da economia e como eles podem ser usados para melhorar produtividade dos pequenos negócios

## Notas de entrevista

### Demora na liberação das cargas

- Componentes eletrônicos cruciais para produtos de IoT ficam no mínimo duas semanas presos na Receita Federal
- Solução: Estabelecer metas claras (de 24h a 48h) de tempo de liberação das cargas de componentes eletrônicos de IoT

### Engenheiros

- O Programa CI Brasil formou mais de 1000 engenheiros projetistas e boa parte deles estão abandonando o país por falta de empregos no setor de semicondutores e outros projetos relacionados a IoT. No entanto, **não há expertise de segurança de software no Brasil e nem de desenvolvimento de hardware com sensores para serem as “coisas” da internet das coisas.**
- Solução: Engenheiros e pesquisadores acadêmicos precisam focar seus esforços em segurança de software e de dados e em desenvolvimento de hardwares interconectados pois a lacuna de formação está aí
- Solução2: Criação de clusters regionais que gerem empregos a esses profissionais que estão sem vagas



## Notas de entrevista

### Laboratórios de IoT

- É necessário aumentar a exposição dos alunos de engenharia à prática e ao pensamento crítico sobre processos laboratoriais. Eles precisam **questionar mais resultados dos experimentos e dos gráficos e assim trabalhar a sua autonomia**. Isso pode levá-los a **criar mais produtos e soluções inovadoras** e a empreender mais.
- Solução: Estabelecer “**maker spaces universitários**” com equipamentos de ponta e onde estudantes têm aulas optativas de cunho prático, como empreendedorismo e design de produtos. Lá eles também tocam um número crescente de projetos de fim de curso de natureza prática, como soluções rudimentares de IoT.
- Solução2: Criar **editais que oferecem capital semente para que professores estabeleçam laboratórios voltados a IoT em suas universidades** (com insumos como sensores, computadores e softwares para processar os dados etc.). Podem ser valores entre 200.000 e 500 000 reais por laboratório. O recurso deve pagar equipamentos, manutenção e profissionais. Isso estimularia, sobretudo, os novos professores das universidades, que buscam formas de se diferenciar.
- Solução3: Capes, CNPq e FAPs podem dar **bolsas a projetos de ensino** (não apenas de pesquisa, como fazem hoje) que estimulem professores e alunos a desenvolverem projetos de laboratórios e as aulas optativas que vêm à reboque (bolsa que complemente salários para estimular e cartão pesquisa para gastos de manutenção dos equipamentos). Monitores também podem receber bolsa para manter esses espaços.

### Rigidez do currículo

- Os currículos de engenharia das universidades públicas geralmente oferece pouca margem para disciplinas optativas, sobretudo no começo dos cursos.
- Solução: **Reduzir o núcleo duro de disciplinas obrigatórias** e garantir que estudantes possam fazer pelo menos uma optativa por semestre. Isso estimula o “mercado” de optativas em áreas como IoT.

## Notas de entrevista

### Dificuldades na prototipação

- Startups e empresas emergentes que lidam com hardware, como é comum no caso das que desenvolvem soluções de IoT, têm tremenda dificuldade de criar e testar seus produtos no Brasil. O processo de prototipação típico do conceito *lean startup* é quase impossível visto que a **importação de insumos demora e é sobretaxada**. Startups de hardware acabam indo para a Coreia do Sul ou para a China na fase de prototipação e definição do produto para agilizar e baratear o processo.
- Solução: Receita Federal **regulamentar regra do Marco Legal** de Ciência, Tecnologia e Inovação que define **regime de tributação especial e fast-track na alfândega** para equipamentos voltados para pesquisa científica. Estender a regra para insumos de prototipação em áreas prioritárias, como Internet das Coisas.

### Investidores dispostos a apostar em hardware

- Produzir hardware no Brasil é ineficiente e caro. O **ticket médio de investimento é muito mais alto** que das empresas puramente de software. Faltam investidores dispostos a bancar o custo do **CAPEX alto**. O custo de importação de equipamentos é proibitivo. Há poucos engenheiros qualificados para o processo sofisticado de **design de produtos**.
- Solução: No curto prazo, o Brasil consegue ser mais produtivo em análise de dados (incluindo **processamento de big data**). Deve-se investir em empresas com essa expertise e que importam todo o resto (como, por exemplo, câmeras e sensores).
- Solução2: Incentivo à importação dos hardwares, com alíquotas de imposto de importação mais baixas. O outsourcing da produção é na Ásia e a inteligência fica no Brasil
- Solução3: Linhas com **subsídio para investimento em empresas de hardware**, como foi o Criatec nos últimos 14 anos para empresas principalmente de software, podem ajudar

### Definição do que é P&D

- Burocracia para acessar mecanismos como Bolsa Rhae ou como benefícios fiscais da Lei de Informática, Lei do Bem e o **fundo de pesquisas de agências reguladoras** como a Aneel é tão grande que empresas desistem. A definição do que é P&D para esses mecanismos é incerta e **não leva em conta a inovação, que precisa ter prototipação, comercialização e uma visão pragmática de mercado**. Apenas projetos puramente acadêmicos se encaixam.
- Solução: Revisão da definição do que é P&D na nova Lei de Informática
- Solução2: Revisão da definição do que é P&D para as agências reguladoras, que têm fundos de fomento à inovação (Aneel, Anatel, ANP etc.)

## Notas de entrevista

### Linha de crédito para demanda

- Essas empresas, geralmente startups, **vendem serviços e não somente equipamentos**, portanto dependem de receita recorrente -- como o recebimento de mensalidades. Isso dificulta para que seus potenciais clientes obtenham linhas de crédito como o Finame, voltado especificamente para a aquisição pontual de máquinas e equipamentos.
- Solução: criar uma **linha de crédito especialmente voltada para estimular a demanda por IoT**, com atenção especial às soluções tecnológicas com maior potencial de impacto socioeconômico. Isso seria **semelhante ao Prosoft**, que se destinava ao financiamento e à aquisição de softwares

### Garantia

- Empresas inovadoras em IoT não conseguem crédito no mercado porque não têm **100% de ativos para usar como garantia**.
- Solução: estruturar um **fundo garantidor** para estimular bancos de varejo a financiar essas empresas
- Solução2: constituir fundo de **Venture Debt**, que oferece pelo menos 12 meses de prazo para começar a pagar e a garantia vai aumentando conforme a empresa recebe receita durante esse período. É uma modalidade que tem crescido nos EUA e Israel

### Capital de giro

- Empresas de IoT geralmente precisam de quantidade grande de capital de giro para fazer o investimento inicial necessário em sensores, softwares, uma base de dados que leva tempo para refinar soluções preditivas etc. Mas com as dificuldades de garantia e a natureza da receita, sua sobrevivência pode ser inviabilizada
- Solução: **Utilização de recursos da Lei de Informática** e outras renúncias fiscais do governo como capital de risco em projetos como os de IoT, em vez de apenas usar o recurso para P&D, como a lei prevê hoje

### Demora para receber

- Startups que vendem para grandes empresas podem ter de enfrentar prazos de pagamento longos demais
- Solução: **Fundos de recebíveis**, que adiantam o valor com algum desconto, mas que, em vez de exigir 100% de garantia exigem 30% a 40% por haver um fundo garantidor por trás

### Programa Startup Brasil

- Esse programa do governo federal, que tem 3 anos, é essencialmente voltado para empresas de software e, portanto, **exclui empresas de IoT**
- Solução: Fazer o Startup Hardware, que inclua empresas que misturam software e hardware. Essa ideia já havia sido ventilada no MCTIC, mas foi engavetada

### Capital estrangeiro

- Risco de juízes apelarem à desconsideração da personalidade jurídica para cobrar de investidores recursos para pagar passivos repele o capital internacional. Estrangeiros também não têm benefício fiscal para fundo de crédito privado no Brasil, como têm, por exemplo, para *equity*.
- Solução: Oferecer benefício fiscal para fundo de crédito privado no Brasil

### Outros comentários

- Acredita que o **foco das ações deve ser nas startups** porque são elas que irão desenvolver as principais soluções de IoT – e eventualmente podem ser incorporadas a corporações maiores
- Sobre Startup-Brasil, ele sugere conversar com José Diegues, do MCTIC, e elogiou a iniciativa de entrevistar Felipe Matos, que foi gestor do programa e está na lista original de entrevistados

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 6

## Notas de entrevista

### Interoperabilidade

- Associações pelo mundo estão discutindo padrões de interoperabilidade. O Brasil precisa participar desses fóruns para evitar que se criem padrões que só funcionam aqui
- Solução: A organização X<sup>1</sup> está atenta às discussões que acontecem nesses fóruns e poderia coordenar um grupo de trabalho sobre interoperabilidade com iniciativa privada e representantes do governo para discutir os padrões com base no que está sendo feito lá fora
- Solução2: A coordenação de uma entidade não governamental ajudará a garantir protagonismo da iniciativa privada nas discussões e na tomada de decisão

### Consórcio para IoT

- Recursos governamentais a fundo perdido precisam ser utilizados de forma certa em IoT. Há um risco de desperdício se o seu uso não for adequadamente articulado
- Solução: Consórcio entre empresas, com coordenação de órgãos governamentais. O consórcio define os projetos que serão perseguidos. Algumas empresas convidadas para o consórcio podem participar de alguns projetos, mas não de outros. E eles podem ser demandados pelos órgãos governamentais ou pelas empresas. As empresas também oferecem contrapartida de investimento

### Porta de entrada única a mecanismos governamentais

- Confusão sobre quais mecanismos de financiamento e de fomento existem nos diversos órgãos governamentais. Falta coordenação intragovernamental.
- Solução: Deveria haver uma porta única, que redireciona empresas para as diversas oportunidades que existem dentro do governo federal. Algum órgão, como MCTIC, precisa ficar responsável por articular e atualizar uma espécie de portal ou estabelecer uma agência que redistribui os demandantes

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado

## Notas de entrevista

### Regras para interoperabilidade

- Não há parâmetros bem definidos sobre o que significa ter interoperabilidade e que tipo de sanção deve haver para quem diz que tem e não tem.
- Solução: Estabelecer critérios a partir de um grupo de trabalho que envolva advogados especializados e técnicos e definir **laboratório credenciado para fazer testes de interoperabilidade em equipamentos de IoT** (espécie de Anvisa ou Inmetro da Interoperabilidade)

### Participação na AIOTI

- Não há clareza sobre como a parceria do governo brasileiro com a AIOTI (da União Europeia) acontecerá
- Solução: **Câmara de IoT deverá definir como participar**. Brasil precisa estar disposto a ajudar na definição de padrões internacionais. Precisa de verba para enviar representante às reuniões e representante não pode mudar ao sabor da política.

### Contra fóruns por ambiente/vertical

- A definição de fóruns por ambiente (cidades, rural, saúde) dentro da Câmara de IoT atrapalha a interlocução com o governo
- Solução: Garantir participação e endosso de representantes dos respectivos ministérios e da Casa Civil nessas reuniões de trabalho temáticas
- Solução2: Acabar com reuniões por vertical, visto que a maioria dos pleitos são horizontais



## Notas de entrevista

### Coordenação na Casa Civil ou Presidência

- Um Plano Nacional de Internet das Coisas está fadado a ficar sem recursos caso não haja **determinação direta da Presidência da República ou da Casa Civil para que o Ministério da Fazenda e do Planejamento deem tratamento especial** às políticas de financiamento e fomento identificadas como necessárias para impulsionar IoT
- Solução: A coordenação das principais ações precisa estar na Casa Civil ou na Presidência, com participação ativa do MCTIC
- **Burocracia no financiamento e na oferta de recurso não reembolsável**  
**Prazos excessivamente longos** para a liberação de recursos para projetos de inovação, inclusive em IoT.
- Solução: Finep fez um trabalho de **redução de prazos de 455 dias para 30** no acesso a crédito e algo parecido em crédito subvencionado. Essa mesma reforma deveria se estender a outros órgãos que oferecem financiamento e fomento à inovação, como alguns fundos do BNDES, CNPq, Capes, FAPs e Sebrae

### Sistemas de avaliação dos instrumentos de financiamento e fomento

- Finep, CNPq, Capes, Funtec e FAPs não costumam ter **mecanismos de avaliação detalhada do resultado dos seus investimentos em P&D**. Trata-se de medir quantos dos projetos de pesquisa aplicada chegam ao mercado (ou influenciam soluções de mercado), qual é o retorno econômico do recurso aplicado em pesquisa aplicada etc.
- Solução: Essas instituições podem rodar pilotos de avaliações mais rigorosas em seus projetos de financiamento e apoio subvencionado a soluções de IoT. As métricas utilizadas pela Embrapii podem servir de modelo, tanto para avaliar empresas quanto ICTs/universidades
- Solução2: No caso da Finep, será preciso colocar o tema de avaliação como prioridade absoluta pois há resistência interna da burocracia deste órgão, bem como das universidades

### Maturidade tecnológica dos projetos da Embrapii

- A Embrapii corre o risco de estar apoiando projetos de P&D de produtos que já têm um alto nível de maturidade tecnológica. Assim, subsidiaria investimento em P&D que as empresas fariam de qualquer jeito. É importante **direcionar a Embrapii para apoiar projetos com grau de maturidade mais baixo, que representam inovações mais destrutivas**
- Solução: Incluir entre as métricas da Embrapii a avaliação do **tecnólogo redimes leve (TAL)** dos produtos e soluções sendo desenvolvidos. ICTs devem ter fatia maior de projetos iniciados com TAL entre 4 e 7 (de 1 a 9). Começar projetos com TRL 8 e 9 não seria bom uso do recurso público, salvo algumas exceções.

## Notas de entrevista

### Instrumentos para articular pesquisa acadêmica e empresas

- Há poucos instrumentos que articulam pesquisa acadêmica com empresas e eles são pequenos demais. Exemplos são a Bolsa Rhae e o PITE da Fapesp.
- Solução: Ampliar a dotação orçamentária desses programas e melhorar a divulgação deles. Os instrumentos existem, mas falta recurso

### Compra de tecnologias

- É necessário oferecer mais instrumentos de financiamento à compra de tecnologias e torna-los mais “amigáveis” para as empresas. Fapesp tem feito isso com Indústria 4.0., mas ainda em escala pequena
- Solução: Avaliar em detalhes resultados do programa da Fapesp e espalhá-lo por outras organizações de fomento, com as devidas adaptações

### Outros pontos:

- Observatório da Inovação da USP fez **longo estudo para o MDIC e a ABDI** sobre áreas inovadoras que deveriam ser desenvolvidas no Brasil. Internet das Coisas está entre elas. O estudo está nas mãos do Ministério, mas ainda não foi tornado público. Provavelmente será no fim de agosto. Ele sugere usarmos parte das pesquisas que eles fizeram, inclusive com diversos centros de inovação internacionais. São mais de 1000 páginas.

## Notas de entrevista

### Estímulo para pesquisadores e professores universitários

- Pesquisador e professor da universidade não têm estímulo para trabalhar com empresas. Salário deles vai depender do setor público. Doutorandos não podem ser contratados via CLT senão perdem as bolsas. Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação estipula que pesquisadores poderão ganhar **salários extras em trabalhos com P&D patrocinado por empresas**. Mas ainda há insegurança jurídica para todo lado: das empresas, das universidades e dos pesquisadores/professores
- Solução: O caminho seria a **AGU baixar uma norma** reconhecendo a nova lei e determinando como espera que universidades públicas ajam

### Fast-track para projetos de IoT academia/empresa nas universidades

- Normalmente, instituições públicas de ensino superior têm dificuldade burocrática de aprovar parcerias de pesquisa para projetos com empresas. Esses **projetos precisam ser aprovados pelo conselho universitário e ficam empacados no gabinete do reitor**, junto com uma série de outras demandas. O pesquisador também tem autonomia limitada. A discussão da propriedade intelectual também é um entrave: a universidade geralmente quer a propriedade embora a maior parte do trabalho tenha sido feita pela empresa ou paga por ela.
- Solução: Algumas instituições criaram *fast-track* para projetos da Embrapii, como UFSC, USP e Universidade Federal de Campina Grande. É possível definir que projetos de áreas prioritárias, como Internet das Coisas, também passem por esse mesmo processo. Mas dificilmente isso será definido no âmbito da Andifes. Será preciso estabelecer esses processos universidade por universidade e criar uma aliança daquelas que são mais amigáveis às parcerias
- Solução2: Dentro do pacote de *fast-track* é necessário **estabelecer com clareza, de antemão e por contrato como será a definição da propriedade intelectual**. Embrapii tem definido isso com clareza por contrato e problemas não estão surgindo

### Consórcios entre empresas

- Empresas precisam se unir para fazer pesquisas de ponta com fundo não reembolsável, que é o mais adequado para P&D de fronteira, com nível maior de risco. Mas essa prática ainda é pouco comum no Brasil.
- Solução: Embrapii, Senai e BNDES estão desenvolvendo o **Clube de P&D**, juntamente com empresas do setor automotivo inicialmente. Como incentivo, Embrapii está aumentando sua contrapartida de 30% para até 50%. Há uma oportunidade para que, com influência do BNDES (Funtec, particularmente), se crie uma versão do Clube de P&D especificamente para IoT

### Bolsa Embrapii/CNPq/Capes

- Embrapii está criando bolsa com CNPq e Capes para botar acadêmicos em projetos com empresas. **Tirou os critérios acadêmicos das avaliações, como número de publicações**. Edital será lançado neste ano e terá, a princípio, fluxo contínuo. IoT não está explicitamente na chamada por pesquisas.
- Solução: IoT, como área prioritária para o governo, deveria estar explicitamente entre as categorias para essas bolsas. Sobretudo porque elas serão escassas, dado o momento econômico atual

## Notas de entrevista

### Foco nas *scale-ups*

- Nos últimos anos, programas de fomento focaram excessivamente nas *startups* e deixaram de lado empresas que já faturam algumas centenas de milhares de reais ou até poucos milhões de fora. Essas empresas têm enorme dificuldade de crescer sem que seus fundadores sejam substancialmente diluídos.
- **Solução:** Órgãos de financiamento e fomento do governo, como BNDES e Finep, deveriam criar **mecanismo de certificação das empresas emergentes que obtiveram apoio de outros parceiros** reconhecidamente qualificados. As empresas certificadas deveriam ter **acesso privilegiado a mecanismos de financiamento do governo**. Seria uma espécie de **cadastro único de empresas que passaram pelo crivo de organizações rigorosas** e que merecem o apoio ostensivo do poder público para crescer e ajudar a desenvolver o ecossistema. O piloto desse modelo deveria ser voltado para empresas com soluções de IoT.
- **Solução2:** Em paralelo, órgãos governamentais deveriam organizar **formas de conectar essas empresas certificadas com potenciais clientes**, em cujas cadeias as emergentes poderiam se inserir, por exemplo. Uma maneira adequada de institucionalizar seria via fóruns específicos de apresentação de potenciais fornecedores. Esse trabalho deveria inicialmente se concentrar em desenvolvedores de soluções IoT, visto que esse é um tema prioritário para o governo.
- **Solução3:** Os órgãos governamentais deveriam adotar com mais frequência a estratégia de **busca ativa por empresas e empreendedores que se encaixam no perfil** que querem apoiar, por meio da sua rede de “**olheiros**”

### Porta única para programas governamentais

- Empreendedores têm **dificuldade de navegar na burocracia para entender regras e possibilidades de mecanismos de financiamento e fomento do governo e de parceria com instituições de pesquisa**. Não há uma porta única que redirecione o empreendedor conforme suas necessidades.
- **Solução:** Criar **portal onde empreendedor pode ver o que o governo tem de maneira menos insular** do que é hoje programas que podem impulsionar IoT de órgãos como BNDES, Finep, Sebrae, FAPs, CNPq, Capes, Embrapii e até outros não governamentais, mas com relação próxima, como Senai e Sesi.
- **Solução2:** Representantes de órgãos governamentais devem frequentar **eventos de disseminação e divulgação de Internet das Coisas**. Administradores do portal que serve de porta única pode representar múltiplos órgãos governamentais e fazer redirecionamento conforme surgem oportunidades

### Fim do *Startup Brasil*

- O programa tenta criar artificialmente ecossistemas de startups em locais que não têm estrutura. Programa também não tem fôlego para apoiar empresas de rápido crescimento e não consegue apoiar aquelas que não são de software. As de IoT geralmente envolvem hardware e software. As melhores startups também demonstram não ter interesse em ter o governo como sócio.
- **Solução:** Programa deveria ser encerrado
- **Solução2:** O apoio a empresas de hardware funciona de forma totalmente diferente. O governo deveria criar mecanismos para ir ativamente em busca de quem está desenvolvendo P&D nessa área e tem alto potencial de crescimento.

## Notas de entrevista

### Empresas grandes investem em Startups

- Faltam oportunidades e incentivos para que empresas maiores invistam em startups que desenvolvam soluções de IoT. Esse investimento deveria se dar sem criar vínculos que venham a acarretar riscos jurídicos às empresas maiores.
- Solução: A **Lei do Bem e a Lei de Informática**, que oferecem benefícios fiscais para que empresas invistam em P&D, deveriam aceitar investimento em uma startup que desenvolva soluções de IoT (e de outras tecnologias) como comprovação de investimento em pesquisa
- Solução2: **Editais da Finep deveriam ranquear melhor empresas que fizeram investimentos para acelerar startups** que estão desenvolvendo pesquisa aplicada de ponta

### Desembaraços alfandegários

- Portaria 950 do MCTIC define 10 critérios que reconhecem equipamentos e componentes eletrônicos importados para servir de insumos à fabricação de produtos ou soluções nacionais. Esses insumos recebem isenção de IPI, mas não têm nenhuma mudança na alfândega, onde continua sendo pesadamente taxado e demora semanas para ser liberado.
- Solução: Liberar esses insumos para a **linha azul** – que é mais ágil na Receita Federal do que a vermelha – e diminuir impostos alfandegários, que podem chegar 60% no caso de pequenos sensores com valor total de até US\$3000.

### Contingenciamento de fundos de inovação

- Fundos para inovação estão sendo pesadamente contingenciados durante o período de arrocho, mas há evidências de que investir em inovação durante crises econômicas proporciona retomada de crescimento mais robusta e sustentável.
- Solução: **Lei que impede ou restringe o contingenciamento de fundos de inovação**

### Garantias

- Finep exige garantia real para operações de risco entre **1,2 e 1,8 vezes o valor emprestado**. Isso inviabiliza várias empresas
- Solução: Usar fundos de garantia do BNDES
- Solução2: Reduzir as exigências de garantia real

### Polos regionais de desenvolvimento de IoT

- Oportunidade para criar clusters em cidades com alta quantidade de mão de obra qualificada, como Adamantina, em São Paulo, ou Contagem, na região metropolitana de BH.
- Solução: MDIC e MCTIC deveria puxar política de desenho de **redomas de desoneração de IPI, II, ISS e ICMS**

### Outras sugestões:

- Uso do dispositivo Encomenda Tecnológica, parte do Marco Legal da Inovação, para que o governo adquira soluções em IoT. Mas falta regulamentar a lei.
- Acelerar liberação de recursos para inovação no BNDES, que pode demorar até um ano e meio e perder o timing. A análise de risco e de garantias é longa demais
- Participar de discussões globais para definição de protocolos.



## Notas de entrevista

### Segregação aduaneira para insumos de prototipação

- Insumos para prototipação em Internet das Coisas, como sensores, mecanismos de processamento e outros, são tratados como um container de semicondutores na alfândega. Isso inibe a prototipação e o desenvolvimento de soluções.
- **Solução:** Estipular uma **lista de insumos** (a Brasscom propôs uma ao MDIC dois anos atrás), atualizada regularmente, que entraria em um **fast-track na alfândega e teria isenção total de impostos de importação**. O valor precisa ser suficientemente baixo para que esses insumos sejam usados realmente apenas para a prototipação. Essa medida deveria se aplicar a grandes e médias empresas, bem como para startups.
- **Solução2:** Startups deveriam ter um impulso adicional, como uma dotação gratuita de sensores e outros insumos

### Tributação em telecomunicações

- O setor de telecomunicações paga a alíquota de ICMS mais alta, PIS e Cofins são cumulativos. Um setor fundamental para IoT tem carga tributária altíssima
- **Solução:** Desonerar taxas de internet para M2M

### Marco Legal da Inovação

- O Marco Legal da Inovação pode ter um impacto grande se for adequadamente regulamentado. Mas quando a lei foi aprovada, em 2016, vetos significativos dificultaram P&D na iniciativa privada.
- **Solução:** **Regulamentar Marco Legal reintroduzindo itens vetados pelo governo anterior.**

### Reformulação da Lei de Informática e Lei do Bem

- Há uma grande oportunidade de melhorar a Lei de Informática e Lei do Bem com a revisão obrigatória desses mecanismos. Hoje, eles têm grande insegurança jurídica e não conseguem estimular pesquisa e desenvolvimento adequadamente.
- **Solução:** Estender prazo para uso do benefício fiscal (que precisa ser usado no mesmo ano)
- **Solução2:** Estender oportunidade de obter benefício para empresas médias, que estão no regime de lucro presumido
- **Solução3:** Permitir que Venture Capital em startups tecnológicas seja usado como investimento em P&D
- **Solução4:** Adoção de um novo manual de avaliação do que o MCTIC considera P&D pela Lei do Bem e Lei de Informática

### Fóruns privados

- Os **fóruns internacionais de definição de padrões e protocolos pelo mundo são tocados pela iniciativa privada e não pelo governo**. O Brasil precisa garantir que seus fóruns tenham essa característica. E as empresas mais relevantes só entram em fóruns como esse se houver oportunidades de negócios ali.
- **Solução:** Fortalecer fóruns de empresas como o Fórum de IoT, garantindo que ali se identifiquem oportunidades de negócio

### Inserção internacional do Brasil

- As empresas multinacionais de TIC que estão no Brasil participam de fóruns internacionais de discussão de IoT, mas as brasileiras ainda não estão inseridas.
- **Solução:** Assessoramento do governo para que as empresas se organizem e participem dessas discussões

## Notas de entrevista

### Programa “Minha Cidade Inteligente”

- Programa de 2016, do MCTIC, que recebe projetos de implementação de infraestrutura de cidades inteligentes de municípios brasileiros. Neste ano, 30 projetos foram selecionados. Depois de municípios serem habilitados (o que leva mais de seis meses), o governo federal compra equipamentos e repassa aos municípios, com direito à operação assistida pelo fornecedor por seis meses. Esses equipamentos geralmente são *stand alone* e o município tem que contratar link de IP sozinho para acessar a internet. Não há foco no serviço ofertado ao cidadão no final (nada de pensamento na solução fim a fim). O foco é no hardware ou na infraestrutura de telecom.
- **Solução:** Reformular completamente o programa com foco na viabilização da solução tecnológica, que passa por um combo de hardware, software, serviços e infraestrutura de telecom. Para tal, o modelo de contratação dificilmente poderá ser a Lei 8666.
- **Solução2:** Regulamentar o dispositivo de Encomenda Tecnológica, do Marco Legal da Inovação, pode oferecer uma solução

### PPPs

- A lei de PPPs limita o custo de uma PPP a 3% da receita do município, o que inviabiliza PPPs para 95% das cidades do país. Além disso, é preciso fazer sociedade de propósito específico para cada PPP.
- **Solução:** Criar um Fundo Garantidor das PPPs para fazer cidades inteligentes, com participação do BNDES, Caixa, BB e bancos regionais.
- **Solução2:** Linhas de crédito do BNDES especificamente para as cidades

### Iluminação pública

- **Contribuição da conta de energia para iluminação pública só pode ser usada para custeio** pelos prefeitos e não para investimento, incluindo em soluções de IoT para iluminação.
- **Solução:** Aprovar PEC para mudar essa lei, que está no Congresso. Para ser aprovada, é preciso maioria qualificada no Congresso. Deveria correr em regime de urgência.
- **Solução2:** Portaria interministerial do MCTIC e do MDIC para interpretar esse artigo da constituição (144) de forma que permita investimentos. (Mas essa solução é juridicamente mais frágil, embora mais rápida)

### Padrões

- A falta de definição de padrões (chamados protocolos de interface para conectividade) gera insegurança jurídica.
- **Solução:** O Brasil deve se alinhar a padrões internacionais. Uma definição a ser feita pela Anatel

## Notas de entrevista

### Disciplinas de IoT nos cursos de graduação e pós-graduação

- Os currículos das engenharias precisam integrar as disciplinas básicas que já existem há muito tempo e que formam o alicerce de IoT, como redes, sensores, sistemas de telecomunicações. Além disso, faltam professores com esse conhecimento. A academia precisa atraí-los, inclusive com chamadas públicas regulares e continuadas de pesquisa nesse campo. Ao mesmo tempo que há uma necessidade de engenheiros mais práticos, também há demanda por engenheiros mais conceituais, que vão pesquisar e pensar a engenharia do amanhã.
- Solução: Definir escolas de engenharia com finalidades diferentes, uns com currículo mais voltado à prática, outros mais voltados ao lado conceitual.

### Internacionalização

- Experiência de troca com a AIOTI, com quem o governo brasileiro estabeleceu uma parceria, tem muito potencial. A AIOTI nasceu de um conjunto de projetos financiados pelo horizonte 2020. O Plano Nacional de IoT pode oferecer paralelos importantes com o horizonte.
- Solução: Oferecer à AIOTI possibilidades de colaboração mútua, com benefícios claros para eles. Exemplos seriam explorar nossas características únicas que nos diferem da Europa, como regiões esparsamente povoadas, força do agronegócio etc.



## Notas de entrevista

### Disciplinas de IoT nos cursos de graduação e pós-graduação

- Brasil ainda não atrai empresas multinacionais, com poder de investimento, para desenvolver pesquisa em Internet das Coisas aqui no Brasil. Internet das Coisas é um dos itens estratégicos, junto com *cloud*, indústria 4.0, inteligência artificial etc. O laboratório de pesquisa da EMPRESA X<sup>1</sup> em CIDADE X<sup>1</sup> é um exemplo do que deveríamos atrair no Brasil: a EMPRESA X<sup>1</sup> quer ser uma das grandes gigantes.
- **Solução:** CNPq abriu chamamento público de empresas que queiram colaborar em projetos de ciência, tecnologia e inovação. Internacionalização aqui é fundamental. Aperfeiçoar projeto, incluindo parceria com a Apex e outros órgãos capazes de negociar internacionalmente para obter maior impacto internacional na atração de laboratórios de pesquisa de empresas multinacionais.

### Articulação de doutores com empresas

- O Brasil tem formado muitos doutores com bolsas de estudo governamentais que estão completamente voltados para a academia, sem nenhuma interação com o setor produtivo. Isso dilui o impacto desses pesquisadores na economia e o retorno econômico dessas bolsas de estudo. IoT tem o potencial de ser um tema que articula doutores e empresas.
- **Solução:** Expansão do programa embrionário de doutorado acadêmico industrial (DAI), onde uma empresa lança desafio de solução científica e tecnológica e o doutorando torna o tema em seu projeto de tese.

### Indicadores de impacto sobre concessão de bolsas

- Hoje, praticamente inexistem indicadores de impacto de bolsas concedidas por organizações como Capes e CNPq.
- **Solução:** Levar adiante discussões sendo feitas no conselho deliberativo do CNPq sobre definição de indicadores, com foco particular no resultado ex post e não na burocracia documental *ex ante*.

### Prestação de contas de projetos de pesquisa

- A prestação de contas é complexa demais e desestimula verdadeiros inovadores a buscarem recursos governamentais.
- **Solução:** Simplificação da prestação de contas de projeto de pesquisa, com menos foco no processo, nos documentos e no relatório. Isso inclui a flexibilização sobre quanto do recurso cai na rubrica de capital e quanto cai na de custeio.

### Falta de coordenação

- Não há coordenação entre organizações governamentais que lidam com inovação. Seria recomendável que os recursos fossem canalizados para temas prioritários por diversos atores, evitando que haja redundância demais. Pintec mostrou que mesmo com mais investimento em pesquisa ao longo do tempo, os resultados em inovação continuam no mesmo patamar.
- **Solução:** Criar fórum de coordenação de órgãos como Capes, CNPq, FAPs estaduais, MDIC, MCTIC etc.
- **Solução2:** Criar portal da inovação para concentrar informações sobre investimento em inovação, incluindo IoT, em um mesmo lugar, desenhando um cardápio para a pequena e grande empresa.

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 16 (1/2)

## Notas de entrevista

### **Estimular a participação dos pequenos provedores de serviços de telecomunicações na oferta de conectividade de IoT**

- Os pequenos provedores precisam de atenção especial com a temática segurança da rede.
  - A questão de segurança é maximizada com IoT dado que os dispositivos não possuem segurança devidamente implementada. Os pequenos provedores possuem papel importante de ajudar os usuários a melhorar sua segurança.
- Pequenos provedores e atuação em IoT
  - Os dados oficiais indicam aproximadamente 3 mil pequenos provedores atuando no Brasil. Entretanto, os dados extraoficiais indicam que este número é muito maior.
  - A estratégia de IoT ainda é insipiente para os pequenos provedores.
  - Pequenos provedores usualmente atuam em regiões mais remotas, onde as maiores operadoras não tem interesse.
  - Para a conectividade no agronegócio será necessária a utilização de faixas de frequência adequadas.
  - Há a expectativa que os pequenos provedores levem conectividade até as fazendas.
- Compartilhamento de infraestrutura passiva para telecomunicações
  - O compartilhamento de infraestrutura passiva como dutos, postes e torres não é adequadamente regulado. As regras atuais atrasam o desenvolvimento de soluções e não estimulam a concorrência.
  - A regra de permissão do uso do poste de distribuidoras de energia elétrica elaborado entre a Anatel e Aneel carece ser aperfeiçoado para evitar excessivo número de conflitos e descumprimentos, como ocorre atualmente.
- Utilização de frequências de radiofrequência por pequenos provedores em locais com baixa oferta de serviços de telecomunicações
  - A faixa de 450 MHz foi inserida equivocadamente no leilão, forçando as operadoras que adquiriram a faixa de 2,5 GHz, levarem também a de 450 MHz. Com isso praticamente ninguém utiliza a de 450 MHz
  - Há solicitações à Anatel rever a permissão de uso da faixa de 450 MHz que não estão sendo utilizadas. Esta medida poderá ajudar muito a expandir a infraestrutura rural.



# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 16 (2/2)

## Notas de entrevista

### Tecnologias empregadas para provimento de soluções de IoT

- Atualmente tecnologias com fibra óptica são utilizadas preferencialmente pelos pequenos provedores, entretanto, para maior cobertura e especificidades advindas com IoT o uso de tecnologias sem fio devem ganhar espaço
  - Os provedores estão investindo fortemente em fibra óptica. Nos últimos dois anos a rede de fibra óptica nos pequenos provedores cresceu aproximadamente 400%, saindo de 120.000 usuários para 530.000, já nas grandes operadoras o número de usuários atendidos por fibra é de cerca de 1,5 milhão.
  - O foco do pequeno provedor é fibra óptica e não se percebe interesse no uso de redes sem fio de alta frequência.
  - Em frequência de 450 MHz (sub GHz), por se obter uma cobertura ampla a utilização é desejável para o atendimento de setores e localidades específicas.

### Fatores relevantes de fomento de IoT por pequenos provedores

- Criação de uma linha de financiamento específica para infraestrutura como para fibra óptica.
- Equacionar o problema de acesso a financiamentos para pequenos provedores com capacidade de pagamento, mas sem garantias de bens. Por exemplo, por meio de um fundo garantidor.
- Melhorar o ambiente de negócios com melhorias entre pequenos e grandes provedores.
- Desenvolver ambiente e processos para garantir a segurança em IoT para minimizar o risco de serviços serem interrompidos por questões de segurança.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 17

## Notas de entrevista

### Estimular a participação dos pequenos provedores de serviços de telecomunicações na oferta de conectividade de IoT

- Apesar de aplicações de IoT usualmente requererem largura de banda estreita, no Brasil, a infraestrutura de conectividade em implantação nos próximos anos deve incluir alta capacidade para atender aplicações de vigilância por vídeo.
- Pequenos provedores e atuação em IoT
  - É notável o peso que os pequenos provedores (regionais) têm hoje, principalmente por levar banda larga a pequenos municípios brasileiros.
  - O papel dos pequenos provedores na expansão da conectividade é muito importante. Tem migrado massivamente para fibra óptica, apesar de uma parcela ainda trabalhar com redes sem fio, principalmente em locais remotos e periferias os quais devido a densidade populacional fibra óptica ainda não ser viável.
- Compartilhamento de infraestrutura passiva para telecomunicações
  - O compartilhamento de postes é um entrave muito expressivo para o aumento da oferta de infraestrutura de telecomunicações.
- Utilização de frequências de radiofrequência por pequenos provedores em locais com baixa oferta de serviços de telecomunicações
  - Para estabelecer o compartilhamento de espectro de faixa sub-GHz deve ser estabelecido um uso mais flexível, entretanto, deve se verificar se há interessados em utilizar essas faixas, dado que o uso nessa faixa é um elemento importante para maior cobertura.
  - O grande obstáculo para *smart grid* é que não há benefícios claros para as *utilities*.

### Papel do estado

- Estabelecer governança no governo para articulação entre atores, ministérios e reguladores.
  - Apesar do MCTIC ser o eixo central de política de infraestrutura estratégica, deve alinhado a outros setores, principalmente, considerando-se que parte expressiva dos meios de comunicação do *backbone* pertencerem às empresas de energia elétrica.
- Deve ser paralelizadas frentes de infraestrutura estratégica como 5g, *backbone* e *backhaul*
- Garantir interoperabilidade e requisitos de segurança.
  - Definir processos básicos para interoperabilidade entre as tecnologias (para não ficar refém de uma como no passado).
  - Definir requisitos e plataformas para certificar aspectos de segurança e interoperabilidade das tecnologias, em especial nas camadas superiores, para permitir dados abertos..

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 18

## Notas de entrevista

### Conectividade e IoT

- Novas tecnologias LPWA, operacionais em outros países, viabilizarão muitos casos de uso que atualmente não são possíveis com as tecnologias tradicionais
  - 60 a 80% dos casos de uso de IoT necessitarão transmitir quantidades de dados muito pequenas
- A regulamentação é o primeiro desafio a ser vencido, a 506 que era de 2008 não dava condições a tecnologias emergentes. A regulamentação deve permitir o desenvolvimento de tecnologias LPWA no Brasil
  - Mesmo com tecnologias LPWA, há a dificuldade em se levar para fora dos grandes centros urbanos
- A complementariedade das redes, com BLE e outras tecnologias será fundamental para a implantação de soluções em IoT
- *Time to market* é importante
  - Deve-se dar prioridade para tecnologias que já estão prontas
  - Sempre estamos 2 a 3 anos atrás do resto do mundo

### Padrões

- Os padrões de interoperabilidade de dados são muito importantes para permitir exportações de soluções e um fator crítico para adoção de soluções
  - Existem padrões bem difundidos que serão ampliados para IoT, como a OPC e OPCWA
  - Nos EUA está sendo desenvolvido um padrão para a agricultura, a partir de consórcios entre empresas, para garantir a interoperabilidade de dados (*Open Agriculture Data*).
  - Sem o desenvolvimento de padrões as empresas tem de gastar recursos substanciais para acessar dados de máquinas que possuem automação, mas os dados abertos e padronizados.

### Outros pontos relevantes

- Há muitas soluções disponíveis de IoT, como *wearables* e dispositivos em máquinas e materiais, principalmente no ambiente fabril.
- Em função da diversidade de dispositivos na IoT, é preciso discutir o processo de certificação/homologação.
  - O custo e tempo para a certificação de dispositivos na Anatel é considerável até mesmo em uma prova de conceito. Poderia ter alguma facilitação para PoC para não emperrar.
- Os temas referentes a propriedade e privacidade de dados são extremamente importantes para garantir que a IoT tenha amplo desenvolvimento.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 19 (1/2)

## Notas de entrevista

### IoT e o ambiente rural

- IoT no mundo agrícola é muito diversificado e engloba a capacidade de fazer intercâmbio de dados agrônômicos, considerando dados de pessoas e máquinas.
- Diagnóstico remoto de maquinário para aumentar produtividade diminuindo tempo de parada.
- A necessidade de informações varia de uma indústria para outra.
  - A indústria da cana-de-açúcar tem uma mentalidade mais industrial, que demanda maiores dados de produção, o que não ocorre geralmente na de grãos
  - Portanto, nas regiões de cana de açúcar há uma maior demanda de conectividade que em regiões das demais culturas.
- Para fruticultura não se usa máquinas e equipamentos que se usa para cana-de-açúcar e grãos, como tratores de grande porte, pulverizadores e colheitadeiras.
- No preparo de solo para produção de frutas para exportação, há sensoriamento de solo para nutrientes e equipamento específico para câmara frigorífica de frutas para exportação e atmosfera controlada.

### Conectividade no rural

- Para atender toda a complexidade do ambiente rural a largura de banda necessária atualmente é de centenas de kbps.
- Requisitos de alta disponibilidade e cobertura ampla são imprescindíveis para aplicações avançadas de preparo do solo, plantio e colheita.
- Atualmente, duas tecnologias são utilizadas para conectividade no ambiente rural.
  - Tecnologia satelital, que apesar de ser considerada uma opção ainda cara, há a previsão de soluções de menor custo com o uso de novas tecnologias.
  - Tecnologia celular, que atualmente é muito precária no campo. Nas regiões mais ao sul do Brasil de modo geral a cobertura celular ainda está presente, apesar de alguns pontos escuros, mas no CO para cima, há centenas de quilômetros sem conectividade.

### Tecnologia celular no ambiente rural

- As máquinas possuem conectividade por meio de redes celulares
- Há uma falta de padronização global nas frequências.
- Os fornecedores de máquinas, buscando escala global utilizam solução tecnológica celular para conectividade com o uso de roaming internacional de modo permanente
  - O entendimento dos fabricante é que com o roaming internacional toda a cadeia de valor é remunerada.
  - Atualmente, o maquinário não sai de fábrica preparado para uso, tem que trocar o chip para poder operar no Brasil.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 19 (2/2)

## Notas de entrevista

### Propriedade e privacidade dos dados

- Os agricultores têm preocupação com a propriedade e privacidade dos dados gerados pelas máquinas.
- Parte dos clientes, não aceitam compartilhar seus dados e assumem a responsabilidade por manter os dados seguros e anônimos. Neste caso, a indústria desenvolveu soluções para quem não aceita compartilhamento dos dados, perdendo funcionalidades.

### Fatores relevantes para o fomento de IoT no ambiente rural

- A Anatel é muito conservadora em permitir pilotos e uso de rádio frequência com racionalização no uso do espectro.
  - Na Europa e EUA é bastante difundida a exploração de novas tecnologias sem fio com uso de rádios cognitivos.
- Maior barreira é regulatória, desestimula a iniciativa privada em explorar grandes faixas de espectro que estão ociosas, não é possível obrigar que as empresas levem a infraestrutura para o campo.
- Atualmente, as regras para as redes celulares estão muito atreladas a métricas urbanas de cobertura, e portanto, não atende às necessidade da agricultura de precisão. Elas estão focadas no uso móvel pessoal, que extrapola em larga medida a necessidade do agronegócio.
  - O atendimento ao ambiente rural é um nicho que a maioria dos provedoras não tem interesse com o modelo atual.
  - A ampliação de conectividade no campo deve ser por meio de redes privadas. Mas isso engloba também levar conectividade para a sociedade, escolas, postos de saúde além de agregar valor ao campo.



# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 20 (1/2)

## Notas de entrevista

### **Smart cities no Brasil**

- Em *smart city* agregar serviços variados a uma plataforma é imprescindível para viabilizar a infraestrutura e permitir explorar receitas assessórias.
  - Com isso a decisão pela tecnologia deve levar em consideração múltiplas aplicações.
  - As novas aplicações baseiam-se em explorar redes de sensores, como de tráfego, chuva, coleta de lixo, bueiro etc.
- Com limitações de largura de banda as soluções de IoT usualmente não englobam transporte de imagens de câmeras de vigilância ou *hotspots* WiFi para a população.
  - A ampliação de cobertura se dará por diferentes soluções para atender diferentes demandas.
- Quando se fala em *smart city* vai haver multiplicidade de rede para atender todos os casos de uso.
- Para a cobertura de grandes áreas, principalmente no rural, estão sendo implantadas soluções LPWA em topologia estrela com bastante sucesso.

### **Conectividade para smart cities**

- A rede *mesh* com base no 6LoWPAN deve ser a mais utilizada para *smart cities* para sensoriamento.
  - O padrão WiSun está trabalhando para padronizar o 6LoWPAN /IEEE 802.15.4.
  - A definição do 6LoWPAN como padrão também possibilitará que desenvolvedores de sensores facilmente incorporem a camada de rede à estes dispositivos.
- É fundamental que um padrão de mercado seja estabelecido, ou ao menos poucos padrões que se complementem, para termos um ganho de escala e possibilitar os municípios investirem sem receios.

### **Evolução de smart cities**

- A medida que a rede estará disponível, vão surgir negócios a serem explorados.
- O foco atualmente é disponibilizar a rede e posteriormente desenvolver planos de negócios com empresas de mercado e comunidade de desenvolvedores que tragam aplicações que resultem em melhoria de qualidade de vida para a população.
- Hoje a maior dificuldade é ter um plano de negócio que viabilize a construção, operação e manutenção de infraestrutura de conectividade.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 20 (2/2)

## Notas de entrevista

### Papel do Estado

- As ações governamentais para diminuir a tributação de dispositivos IoT, incentivar a pesquisa e desburocratizar processos são fundamentais para o crescimento da IoT.
- A densidade e distribuição da iluminação pública é vista como um grande ativo para criar uma rede para IoT, mas é necessário provar todos os benefícios e sua viabilidade.
- É importante regulamentar a forma que a infraestrutura deve ser desenvolvida, com políticas de investimento e financiamento das soluções
  - Entretanto, não se deve regular demasiadamente o mercado, criar regras protecionistas para o mercado nacional sob risco de atrasar o nosso desenvolvimento

### Fatores e ações relacionados à rádio frequência para o a implantação de *smart cities* no Brasil

- O uso do espectro não licenciado na faixa de 915mhz é uma preocupação porque a expectativa é que essa faixa será rapidamente saturada
- A Anatel deve junto com o ITU definir uma faixa de espectro dedicado para serviços IoT, ou possibilitar o consumo secundário de faixa ociosa com maior garantias.
- Deve ser estabelecida uma fiscalização do uso de espectro não licenciado devido utilização fora dos padrões regulamentados, como uso de maior potência que a permitida, para que não haja um esgotamento de espectro.
- As frequências licenciadas vão concorrer com soluções não licenciadas, mas, com um custo maior apesar de ser mais segura pelo uso do espectro licenciado.
  - A proibição do roaming internacional é um fator que diminui a atratividade do uso de redes 3GPP para IoT para soluções globais.
- Se soluções operando em espectro licenciado amadurecerem e reduzirem seu custo também serão amplamente adotadas.

### IoT para iluminação pública

- Deverão ser redefinidos modelos para homologação das medições de consumo de energia das luminárias utilizadas na iluminação pública
- Atualmente, as distribuidoras de energia elétrica não são obrigadas a aceitar essa medição para a cobrança do serviço de iluminação pública. É necessário evoluir a legislação e regras.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 21 (1/2)

## Notas de entrevista

### Questão tributária no Brasil

- O valor do Fistel é muito alto para a IoT, deve ser definido um valor diferenciado
  - Por exemplo, o Fistel poderia ser proporcional ao valor de venda, não fixo, possivelmente somente PIS/COFINS fixo. Desta forma teria uma base de cálculo mais justa e estimularia mais a implantação de soluções.
- Tem aplicação hoje que não é viabilizada por causa do imposto que incidirá.
  - Como exemplo, é possível citar a aplicação *smart metering*, que está sendo feita via rede privada para não pagar Fistel.
- Deve ser determinado um tratamento equivalente de custos para que todos paguem imposto em situação equivalente.

### Padrões

- O Brasil necessita atualizar sua legislação para acompanhar o desenvolvimento no resto do mundo
  - Por exemplo, no ano passado, os EUA destinaram frequência para o LTE-U.
  - O governo poderia modificar o modelo e não leiloar mais a frequência e criar um modelo em que se paga pelo uso real variável da frequência.
- O roaming permanente não deve ser permitido, a menos que tiver um parceiro nacional para o qual transfira as informações e recolha os tributos como se o chip estivesse no Brasil.
  - Deve se atentar principalmente para o respeito de informações de tributação e cadastro.

### Questões de infraestrutura de conectividade para IoT no Brasil

- Nem toda aplicação IoT requer o uso de rede celular, muitas podem usar até fibra.
- Há casos de uso de IoT no Brasil que só serão viabilizados por meio de satélites de baixa órbita, principalmente para os casos em que os sensores só precisam enviar informação (comunicação unidirecional)
  - O Brasil deve incentivar o desenvolvimento desta tecnologia nacionalmente.
- A diversidade de regras para se lançar infraestrutura é uma grande barreira para o crescimento da rede no Brasil
  - Não pode ser tão diferente passar uma fibra ou colocar uma ERB de uma cidade para outra.
  - A quantidade de regras atualmente também é um desincentivo ao investimento.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 21 (2/2)

## Notas de entrevista

### Educação para o desenvolvimento da IoT

- Não se deve incentivar a IoT, mas estimular a educação, incluindo a formação de cientistas de dados, profissionais para trabalhar com IA, big data, etc.
  - Sempre com foco no desenvolvimento de software e não em hardware

### Setores mais relevantes para IoT no Brasil

- Os principais setores foco para investimento pelas empresas são o de agronegócio, automotivo e saúde.
  - Na prática, o que se observa é uma demanda do mercado agro, veicular e em iluminação pública.

### Padrões de interoperabilidade (como as informações são trocadas)

- Os padrões de interoperabilidade de dados são fundamentais para a IoT.
  - Deve ser dada uma atenção especial principalmente nas aplicações que serão públicas, para poder interoperar.
- Existem algumas iniciativas de empresas que devem ser estimuladas.
- O Brasil precisa definir quais regras de segurança devem ser adotadas.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 22

## Notas de entrevista

### Fatores relevantes para o fomento de IoT no Brasil

- Sobre o Fistel grande parte do IoT é formado por dispositivos que o serviço não é viabilizado com este tipo de contribuição.
- O benefício da IoT será aumentar a produtividade de outros segmentos da economia.
- Deve ser desenvolvido mecanismos para facilitar e agilizar a implantação da IoT
- Além de financiamento, permitir a entrada de dispositivos importados.

### Certificação e homologação dos dispositivos pela Anatel

- Se os requisitos são quase uma cópia do determinado pela FCC, pode estabelecer um processo semelhante ao europeu, o qual o selo de certificação é autodeclarado.

### IoT como serviço de telecomunicações

- Há necessidade de haver distinção entre as diferentes ofertas de telecomunicações
  - Se for utilizada a mesma estratégia para os atuais serviços de telecomunicações, IoT não vai ser alavancada. Não será possível tratar IoT massiva da mesma forma que é tratado o SMP em termos de processo e tributário.
  - Importante garantir a diversidade do modelo, inclusive para pequenos provedores de internet.
- É importante deixar o mercado controlar o processo.
  - Conectividade deve ser definido pelo próprio mercado, a rede vai existir.

### IoT e o meio-ambiente

- Um dos fatores importantes a serem definidos para IoT é o impacto ambiental
  - Deve ser definido um acordo para destinar corretamente os dispositivos após o término de sua vida útil.



# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 23 (1/2)

## Notas de entrevista

### Viabilização de oferta de conectividade de IoT

- Compartilhamento de infraestrutura entre provedores para aumentar escala.
- Existência de demanda é o ponto central. A infraestrutura será construída se houver demanda.
  - O mercado resolve, como faz com pequenos provedores que operam não nos mesmos moldes que as grandes; basta surgir tecnologia que viabilize.
  - Uma linha de financiamento específica para infra de IoT poderia viabilizar a criação de novos sites para atender novas demandas, em casos de uso de menor valor.
- Os maiores valores estão nas aplicações, mas ter uma infra robusta e diversificada no país é condição para evoluir adequadamente.
- LPWA terá papel fundamental, pela facilidade de espectro não licenciado.
- Como o país é grande, é necessário ter players grandes.
  - Se não houver grandes iniciativas nos próximos anos em esfera nacional, ainda assim haverá redes, mas a evolução será mais lenta.

### Tecnologias empregadas para provimento de soluções de IoT

- Os requisitos diversificados das aplicações de IoT demandam a disponibilidade de diferentes tecnologias de conectividade.
- É necessário oferecer outras opções como WiFi e tecnologias LPWA, para atender requisitos de baixíssimo custo e larga escala.
- O serviço prestado pelas redes de telefonia móvel não atende a toda a gama de requisitos.
  - IoT não vai escalar se depender apenas das redes celulares.
- Backhaul não deve ser um grande problema porque satélite tente a atender em qualquer localidade, desde que não seja necessário tempo real.
- Satélite pode atender grande parte das aplicações de IoT.
- A banda Ka é a mais promissora, por ser mais barata, mas até a banda K $\mu$  pode ser viável.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 23 (2/2)

## Notas de entrevista

### Atendimento de áreas remotas

- É necessário compartilhar infraestrutura e buscar escala.
- Onde houver demanda, a infraestrutura, como torres, será implantada, mesmo que de forma simplificada, para atender apenas IoT.
  - A evolução da infraestrutura será ditada pela demanda.
- A infraestrutura de torres, já disponível, pode contribuir muito para que a infra de conectividade seja robusta e ampla para permitir a escala necessária no médio prazo.

### Políticas públicas

- Equacionar o problema de regras diferentes em cada município para licenciamento de sites de radiofrequência.
- A certificação é importante e a Anatel pode utilizar experiências de órgãos reguladores de outros países como aprendizado para acelerar o processo no Brasil.
  - A Resolução 680 é um ótimo exemplo
- Harmonizar a certificação de equipamentos, pois enquanto há tecnologias bem reguladas (3GPP), há outras que podem não ter o mesmo nível.
- Administração do espectro (recurso escasso):
  - A faixa de 450 MHz poderia ser outorgada para IoT, pois ninguém construiu rede para atender a área rural.
  - Há demandas que precisam de faixa licenciada para serem atendidas.
  - Questionamento: vale a pena o governo leiloar banda para arrecadar ou seria melhor outorgar para aplicações *narrowband*?
  - Regulação da faixa de ISM seria muito ruim para o mercado.
  - O regulador não deve engessar as iniciativas e deve buscar simplificar os processos
  - Há espaço para revisar a alocação de frequências
  - Na faixa de 900 MHz, um dispositivo flexível pode ser mais caro para se adaptar a disponibilidade do espectro
- Há preocupação quanto ao uso secundário. Há risco de insegurança jurídica.
  - Investimento de longo prazo precisa ter garantia de longo prazo.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 24

## Notas de entrevista

### Status de IoT nas *utilities* do setor elétrico

- Realizada proposta junto ao MME e Aneel de um plano que defina condições mínimas que as redes das *utilities* devem ter para fazer frente a ameaça cibernética
  - Os dispositivos terminais ainda não foram considerados
  - Há necessidade de mais estudos nessa área para o segmento de *utilities* do setor elétrico
  - Ainda há pouca perspectiva de investimento que motive as empresas do setor a estudar o assunto
  - O organismo regulador conhece pouco do tema
- As iniciativas conhecidas são mais na linha de modernização do *backbone* e deve demorar para chegar na ponta
- Pleito junto à Anatel para o uso da faixa de 450 MHz para uso operacional em missão crítica
  - Sendo desenvolvido estudo para mapear os usos das frequências nas empresas para as diversas aplicações
  - Intuito de criar uma interlocução para usar uma parte da banda, visto que as operadoras não cumpriram o previsto no leilão de 2,5 GHz
  - As barreiras regulatórias ainda são os maiores empecilhos aos investimentos
- Não há consenso no valor determinado pela Aneel para o compartilhamento de infraestrutura passiva
  - As operadoras reclamam das dificuldades impostas pelas *utilities*
  - As *utilities* utilizam essa infra de maneira caótica, sem controle
- Ainda não *existem* medidores inteligentes homologados pelo Inmetro
  - Existem vários projetos de empresas, mas estão fazendo projetos pequenos, sem ainda considerar o uso do medidor plenamente funcional

### Papel do Estado

- Adotar o tema do compartilhamento de infraestrutura passiva como política pública
- Espectro é um bem escasso. Tem que ser utilizado. Onde não está sendo utilizado tem que ser redestinado
  - A adoção do uso secundário deve prevalecer daqui em diante

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 25

## Notas de entrevista

### Influências do IoT sobre o mercado de satélites

- O enfoque do mercado agora em relação a satélite e IoT é no que está somando, como complementar as conexões terrestres e qual vai ser o impacto no que está acontecendo.
- Há uma espécie de renascimento nos projetos de comunicação por satélite, principalmente nos de baixa órbita.
- O geoestacionário será mais utilizado para backhaul e IoT para área rural.
- Será atrativo para o agronegócio, usando uma combinação de LPWA até um gateway e depois para satélite.
- Há falta de capacidade, porque a infra terrestre não está disponível na medida necessária.
- No caso dos satélites de baixa órbita (LEO), são esperados sistemas com latência em torno de 150 ms para IoT
- Há grandes expectativas com a nova geração de microssatélites em baixa órbita, com latências da ordem de 15 a 20 ms
- Uso de nanosatélites, operando em banda Ka, focados nas aplicações de IoT.

### Políticas públicas

- É fundamental levar políticas de subsídios onde não há infraestrutura, seja por meio de projetos ou de acesso.
- A legislação precisa ter uma visão holística.
- A certificação do equipamentos é um ponto chave. Como fazer para certificar a diversidade de equipamentos?
- É necessário garantir o uso equitativo de recursos e ter algum tipo de convivência justa,.
- Considerar problemas de privacidade e segurança.
- Avaliar os impactos ambientais, como o descarte de baterias utilizadas por equipamentos em áreas remotas.
- Na regulação, evitar especificações que inviabilizem uma convivência com satélite, ou mesmo híbrida.

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 26 (1/2)

## Notas de entrevista

- Nessa área de saúde, uma das grandes preocupações da ANVISA está relacionada com a segurança e eficácia dos produtos para saúde, categoria em que se enquadra os softwares orientados para tratamento ou diagnóstico em saúde. Há preocupações também com a segurança da informação em geral, incluindo segurança de redes, e com privacidade e proteção de dados pessoais
- Especificamente em relação a aplicações de IoT, esse é um movimento relativamente recente do ponto de vista regulatório, mas fica claro que aplicações de IoT que tenham como objetivo o tratamento e diagnóstico em saúde devem observar os regulamentos da ANVISA, em especial no que tange ao software embutido ou o software principal delas (*Software as a Medical Device - SaMD*)
- Os softwares devem ser enquadrados em uma das quatro categorias de risco em função da probabilidade de dano a saúde do paciente: Para risco 3 e 4, os softwares são passíveis de registro, já para Risco 1 e 2 exige-se meramente o cadastro. Para risco 3 e 4, exige-se ainda cBPF na fabricação (certificado de boas práticas de fabricação)
- Como exemplo, se uma central apenas coleta as informações, ela é de risco baixo (classe 2). Se a central pode alterar o funcionamento de um equipamento, ele pega a classe de risco do equipamento. Software de planejamento de radioterapia possui risco alto (classe 3). Equipamentos que capturam informações e "disparam alarme": isso é classe 2
- Os produtos para a saúde devem seguir a regulamentação da ANVISA, como a RDC 185/2001 e RDC 56/2001
- A ANVISA distingue entre *wearables* para prática esportiva e aqueles que se enquadram como produtos para saúde. *Wearables* de prática esportiva/lazer como o relógio inteligente X<sup>1</sup> e o relógio inteligente Y<sup>1</sup>, auxiliam no monitoramento da frequência cardíaca, padrões de sono e no monitoramento da sua saúde através de medições simples como a frequência com que você fica em pé, o quanto se exercita e quantas calorias queima por dia. Em certa medida, esses *wearables* além de auxiliarem no monitoramento da sua condição física e saúde, ainda servem de incentivadores, criando uma gamificação da saúde (p. ex. quantidade mínima de passos por dia)
- Nessa linha, a definição que o fabricante dá ao produto é chave. O usuário pode usar o produto com finalidade diversa ao da declarada pelo fabricante. Mas, uma vez que o fabricante declare que é para fazer diagnóstico, o produto deve ser regulado. O fabricante declara que é para monitorar atividades físicas, sem implicações médicas, não é regulado. Já um glicosímetro: o paciente vai tomar uma ação em cima da saúde dele, portanto deve ser regulado
- Outro exemplo: esteira da academia x<sup>1</sup> esteira para teste de esforço. A esteira é a mesma, mas a que vai ser usada no estabelecimento de saúde precisa ser regulada. Furadeira de uso doméstico não pode ser usada em centro cirúrgico (há relatos disso, mas constitui uma infração sanitária do estabelecimento de saúde)

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado



# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 26 (2/2)

## Notas de entrevista

- Atualmente a questão do software como produto para saúde possui interpretação da ANVISA na Nota Técnica nº 04/2012, mas é importante atualizar essa interpretação, visto que a tecnologia avançou e muitas dúvidas tem surgido por parte do mercado privado. Nesse tópico, a ANVISA está refletindo sobre a necessidade de se estabelecer um normativo específico para software, o que seria feito com ampla participação dos setores interessados e da sociedade
- A ANVISA pretende estabelecer um Grupo de Trabalho com os interessados (como ABIMO, ABISS e ABIMED) e sociedade para debater essa questão do software até o final do ano
- Além disso, esses novos desafios trazidos por IoT já estão incluídos na Agenda Regulatória 2017-2018 da ANVISA
- A ANVISA não quer barrar o desenvolvimento tecnológico. A missão da ANVISA é garantir que o produto chegue no mercado com segurança e eficácia declarados
- A ANVISA faz parte do fórum de agencias reguladoras (dos EUA, União Europeia, Japão, Coreia, Singapura, China, Rússia), o IMDRF - *International Medical Device Regulators Forum*. Nesse fórum, tem-se debatido acerca da regulamentação de SaMD, com alguns documentos já publicados
- Além desses pontos, toda a empresa de IoT para saúde deve ser pensada, do zero, em *compliance* com as regras da ANVISA. Requisitos para empresa: Autorização de Funcionamento Especial (AFE); cBPF; registro ou cadastro do produto. Tempo regulatório total 1 ano a 1,5 ano. Todo produto para saúde deve ser desenvolvido já pensando na regulação sanitária
- Caso a empresa tenha dúvidas sobre questões regulatórias existem canais dentro da ANVISA para esclarecimento delas: Sac (pede enquadramento sanitária via portal da Anvisa - pode anexar documentos) ou a empresa protocolar uma carta fisicamente (ou via correio) solicitando enquadramento sanitário do produto
- Especificamente em relação a UDI (*Unique Device Identification*): A FDA está implementando em escala piloto. O que o IMDRF definir como perspectiva regulatória internacional, provavelmente a Anvisa deve adotar também

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 27

## Notas de entrevista

- O governo federal tem diretrizes e normas em vigor acerca da contratação de serviços de computação em nuvem pela Administração Pública Federal
- A Norma Complementar do GSI/PR sobre contratação de serviços de computação em nuvem (NC no. 14/12), será atualizada por um Grupo de Trabalho, com a liderança do MPOG
- O Edital do pregão do TCU para a contratação de nuvens, que terminou faz pouco tempo (Pregão Eletrônico 22/2017), segue o modelo que o MPOG pretende utilizar nas suas contratações para os órgãos da Administração Pública Federal
- O MPOG pretende comprar capacidade de computação em nuvem no atacado para poder vender no varejo do SISP (Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação)
- Adoção de soluções de nuvem na Administração Pública Federal é um caminho irreversível, não apenas pelos custos, mas pela qualidade técnica. Os data centers já são confiáveis, mas é importante convencer os gestores disso. Nesse momento, a Administração Pública Federal não tem maturidade para contratar SaaS, já tem para IaaS e está construindo em relação a PaaS. É importante ter em mente que, nesse momento, SERPRO e DATAPREV não tem capacidade para atender a demanda do setor público por nuvem
- É importante distinguir claramente a situação de armazenamento de dados na nuvem em relação a I) dados públicos abertos e II) dados públicos sigilosos. Em relação ao primeiro tipo de dado, não haveria problema algum em armazenar ele em qualquer lugar, visto que ele estará disponível para qualquer um, não possuindo qualquer relevância em se implementar um armazenamento mais caro para proteger ele; o foco é a transparência e a eficiência do governo aqui, e portanto não há problema em armazenar esses dados em nuvens públicas de provedores privados, inclusive com o armazenamento em data centers em outros países; muitos dados coletados por meio de aplicações de IoT na interface da administração pública poderão ser enquadrados aqui. Já em relação ao segundo bloco de dados, por se tratar de dados públicos sigilosos (como os dados referentes às nossas declarações de IR), é melhor deixar eles em infraestruturas dedicadas ou mesmo em nuvens da SERPRO/DATAPREV, visto que caso haja vazamento haverá um dano grave aos indivíduos
- O MPOG busca ter uma visão conservadora/realista das possibilidades da utilização de computação em nuvem, pois é importante atuar com cautela para não colocar em risco a Administração Pública e o cidadão
- O modelo de contratação do *broker* (integrador) é um modelo transitório, visto que os órgãos do SISP não tem competência para atuarem como integradores de nuvens. Esse modelo com integrador de nuvens distintas é adotado para assegurar “disponibilidade” e se evitar “*lock-in*” em um mesmo fornecedor. Num futuro próximo, SERPRO e DATAPREV poderiam atuar como integradores de nuvens, bem como aumentar sua capacidade através da atuação como integrador de nuvens de sua própria propriedade e nuvens de provedores privados

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 28 (1/2)

## Notas de entrevista

- Plano Nacional de Conectividade: o referido plano será formalizado por meio de Decreto, o qual endereçará a questão da expansão dos serviços de telecomunicações. O eixo seria a rede de transporte. Destaca-se a previsão de que, num espaço de 7-10 anos, 75% dos Municípios terão fibra ótica
- Neste ponto surge a preocupação de viabilizar o financiamento de players menores (que são aqueles que de fato estão levando fibra para localidades menos visadas), num espaço de curto prazo. Como alternativa possível – e mais rápida – de solução tem-se a criação de linhas de crédito especiais (bancos públicos e privados). Na sequência poder-se-ia pensar em TACs (médio prazo) e reestruturar a destinação dos fundos (médio/longo prazo, 2021 para frente). Outro problema chave é que estes players com menor visibilidade na realidade sofrem com a apresentação de garantias. Uma saída, seria a inclusão das telecomunicações como objeto do Fundo Garantidor de Infraestrutura (Lei 12.712/2012)
- Sobre o tema de feriado regulatório para fibra ótica: o tema está sendo discutido na Anatel. O caminho visto pela área técnica da Anatel é inserir isso “na fila do PGMC”. Considerar aqui que rede financiada publicamente é obrigada a compartilhar a rede
- Outra medida, para atender localidades de pequeno e médio porte, seria “unir” os Municípios próximos num único centro de processamento de dados
- No que tange ao uso de satélites, foi apontada a relevância desta tecnologia para o atendimento de postos de saúde e escolas localizadas em áreas de baixa densidade. Apesar disso, ponderou-se que a implementação é complexa, o Brasil tem apenas um satélite público – seria preciso envolver agentes privados
- 3G e 4G: Importantes passos tem sido atingidos com a postura ativa dos Estados em viabilizar o acesso móvel, sendo destacado a atuação de Minas Gerais, Ceará e Pará
- Isenção de tributos para *backhaul*: a partir do contexto rural, conclui-se pela inserção desta proposição no Plano de IoT
- Adequado aproveitamento do espectro: Destacou-se que a regulação setorial já prevê esta possibilidade. No que tange à flexibilização da finalidade do espectro, há dificuldades práticas de se fazer isso (são inúmeras faixas com inúmeras finalidades já previstas em regulamentos específicos). O modelo é muito pulverizado e a análise seria mais acurada se fosse feita caso a caso
- Quanto ao modelo de uso secundário do espectro, por mais que “legalizado”, não foi adequadamente divulgado pela Anatel e da forma como se encontra não passa segurança jurídica aos interessados. É necessário aprimorar essa situação, dando incentivos para o relacionamento entre detentor do direito de exploração da radiofrequência e o interessado em sua utilização na prática (incluindo aqui uma maior divulgação/esclarecimentos da agência focada numa maior segurança jurídica)
- É importante acompanhar os debates sobre a utilização da faixa de 450 MHz atualmente em curso na ANATEL

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 28 (2/2)

## Notas de entrevista

- Limites do SLP: Há certo consenso nesse ponto. Entende-se que as novas tecnologias de conectividade em IoT (LPWA em especial) estariam dentro do conceito de SLP. Foi inclusive destacado que a Anatel já analisou, por exemplo, o modelo da EMPRESA X<sup>1</sup> e entendeu que está tudo de acordo com os limites deste tipo de serviço
- A nova Resolução 680/2017 da Anatel, tem a intenção de simplificar as questões envolvendo certificação de dispositivos, de modo a abarcar novas tecnologias
- Conceito de M2M: O conceito presente no Decreto nº 8.234/2014 não está adequado e precisa ser revisto. Uma saída seria rever o decreto, deixando o conceito mais amplo (através, por exemplo, da inclusão do conceito de “preponderância”) e incluir um parágrafo único para que a Anatel possa atuar no detalhamento
- Desoneração do FISTEL: É essencial a articulação dos players para defender o quanto é essencial a desoneração dos dispositivos M2M. Nesse ponto, é de suma relevância a definição de como vai ser feita essa desoneração (sugestão: desoneração progressiva, a cada x anos reduz y%)
- Roaming Permanente: Foi apontado que a manifestação pela liberação tem sido apresentada apenas por operadoras americanas, enquanto que as operadoras europeias já teriam encontrado alternativas para operar em M2M/IoT. Como solução foi destacado o uso da tecnologia *e-sim*, que permite a reprogramação da rede. A flexibilização do MVNO também é uma possibilidade
- Nesse debate, é importante ter em mente também que nos EUA, a regulação de telecomunicações é muito mais permissiva em relação à coleta de dados dos usuários. Assim, se o roaming permanente fosse liberado, e o usuário brasileiro fosse ao final atendido por uma operadora americana, este teria seus dados coletados e comercializados (a não ser nos casos em que realizasse o *opt-out*). Ou seja, ainda teríamos que avaliar esta questão num cenário de hipotética liberação

<sup>1</sup> Nome retirado para garantir confidencialidade do entrevistado

# Detalhamento de entrevistas – Horizontais 29

## Notas de entrevista

- É importante pensar em um plano de internet das coisas que abarque a devida proteção ao consumidor. No cenário de IoT, o consumidor tende a ficar mais vulnerável, em especial no que tange aos seus dados pessoais
- CDC já possui disposições-chaves para a proteção ao consumidor, as quais poderiam ser reinterpretadas pela doutrina, para se adequar aos novos tempos. O conceito de “segurança” por exemplo, poderia abarcar a importância de a nova indústria de IoT garantir a “segurança da informação” das aplicações de IoT
- Atualmente a Secretaria Nacional do Consumidor (SENACON) não dispõe de estrutura e pessoal para lidar com os novos desafios que IoT apresenta, e que tendem a ganhar escala. Seria chave que ela passasse por uma reestruturação para assumir esse papel e atuar na prevenção de riscos aos consumidores advindos dessas novas aplicações
- Como já havia sido indicado na Consulta Pública, a aprovação de uma lei de proteção de dados pessoais é elemento-chave para a proteção adequada dos consumidores no cenário de IoT
- No que tange a questão da privacidade e segurança da informação no contexto atual, no qual não temos uma autoridade nacional de proteção de dados pessoais e a SENACON está engessada, sugere-se a criação de uma “Câmara de Avaliação de Risco em IoT”, dentro do MCTIC, como um “órgão fiscalizador” do mercado, sem poder de regulação ou punição, mas com atribuição de fiscalização, documentação e “shaming”. Essa documentação poderia inclusive servir para que SENACON e outras entidades de defesa do consumidor pudessem atuar
- Em um cenário de aplicações IoT em múltiplos países, é de suma importância que se crie mecanismos de cooperação e divulgação internacional de informações sobre violações de privacidade e segurança da informação, seja entre governos ou através da academia/terceiro setor
- Uma das reflexões que precisam ser aprofundadas nesse novo contexto tecnológico é se não seria adequado adotar abordagens e instrumentos preventivos hoje utilizados no direito ambiental para garantir a proteção aos consumidores
- É importante ainda realizar uma ampla revisão bibliográfica sobre a temática de IoT e a proteção dos direitos dos consumidores



## Notas de entrevista

### Como qualificar operadores via Senai

- O principal gargalo para o uso de sensores para gerar dados e impactar a produtividade da indústria é a existência de **operadores e técnicos qualificados para interpretar esses dados** e agir.
- Solução: Um caminho é o **treinamento “intrafirma”**, por meio do qual o Senai faz uma consultoria de 360 horas para a empresa por valor subvencionado pelo programa Brasil Mais Produtivo, do MDIC. O **ganho médio de produtividade é 51%**. Já são 3000 empresas beneficiadas, principalmente pequenas e médias, mas o número poderia chegar 7500 por ano com mais financiamento. Esses recursos podem vir do MDIC caso o programa seja expandido ou de empresas maiores para beneficiar fornecedores que formam suas cadeias.
- Solução2: Espalhar cursos técnicos como Segurança de Software e Desenvolvimento de Hardwares com sensores. Hoje, eles são pilotos em Institutos de Inovação do Senai. Para expandir, o Senai sugere um programa como **Pronatec focado em IoT**
- **alternativas de financiamento ao treinamento intrafirma**
- Para que os projetos de consultoria com treinamento intrafirma tenham expansão em tempos de ajuste fiscal, o ideal seria que empresas maiores e BNDES entrassem compartilhando risco e os custos. Empresas pequenas e médias têm grandes dificuldades de fazer investimentos em melhoria de produtividade por IoT porque não têm linha de crédito clara para tal.
- Solução: **BNDES deveria redesenhar a sua linha de financiamento Soluções Tecnológicas** para que ela deslanche e atenda a demanda das empresas maiores por melhoria da produtividade de seus fornecedores via soluções em IoT e também a demanda de pequenas e médias que não produzem ao consumidor final

### Hubs de tecnologia

- Soluções na fronteira do conhecimento, como internet das coisas para bens de consumo, dificilmente serão desenvolvidas a partir do investimento de uma única empresa. O risco para elas é muito grande.
- Solução: **Consórcios de empresas com instituições de pesquisa, como as selecionadas pela Embrapii, e apoio do Funtec seria o melhor caminho**. Esses hubs de tecnologia fariam P&D de tecnologias com menor maturidade. Nesse ambiente empresas testariam as soluções até terem segurança para implementar aquela tecnologia ou leva-la a mercado, caso seja um potencial produto. Um exemplo foi a parceria entre Natura e O Boticário via Embrapii para desenvolver nanopartículas

### Condicionantes para que consórcios de P&D deslanchem no Brasil

- Falta cultura das empresas de se juntarem para desenvolver tecnologias com baixo nível de maturidade. Isso tem a ver com **insegurança jurídica** sobre competidoras unirem esforços num mesmo projeto, como no caso Natura/Boticário. O **Marco Legal da Inovação pode ajudar, mas ela ainda não foi regulamentada**. A **Lei do Bem** também tem sérios problemas de insegurança jurídica já que há o **risco de a empresa investir em P&D e depois esse investimento não ser reconhecido como tal** e o benefício fiscal não acontecer. Por outro lado, a infraestrutura para acomodar essas parcerias existe: além dos laboratórios universitários, os Institutos de Inovação do Senai estão capacitados com os melhores equipamentos devido a um empréstimo do BNDES de 1,5 bilhão de reais feito em 2012.
- Solução: Regular urgentemente o Marco Legal de Inovação
- Solução2: Reinsere aspectos que foram vetados, como a isenção tributária para bolsas de pesquisa na iniciativa privada, assim como ocorre com as bolsas concedidas pelo governo
- Solução3: Redesenhar a Lei do Bem
- Solução4: **Redirecionamento de parte dos recursos públicos usados em pesquisa para projetos que envolvam demandas das empresas, conforme tem feito a Embrapii**. A triangulação de recursos via Funtec, Embrapii e Senai pode criar clubes de P&D para o desenvolvimento de pesquisas focadas em aplicações como veículos híbridos movidos a etanol e eletricidade. Porém, o foco do governo costuma ser em “macro missões” como doenças tropicais – um dos temas prioritários para a Finep, por exemplo.