



# Projeto Clusters Econômicos de Inovação

---

# VALOR PARA A SOCIEDADE

## CADEIAS PRODUTIVAS

1. Posicionamento de vanguarda no novo ambiente da quarta revolução industrial.
2. Turismo cearense como referência internacional para o desenvolvimento sustentável.
3. Desenvolvimento da agropecuária e do extrativismo sustentável de alto valor agregado.
4. Produção de energia limpa e renovável com desenvolvimento tecnológico e de referência internacional.
5. Centro focal da infraestrutura e logística multimodal do país, valorizando a posição geográfica.
6. Segurança hídrica, uso eficiente e racional da água e resiliência face às regularidades pluviais e às mudanças climáticas.
7. Economia do mar com alto valor agregado e sustentabilidade.
8. Economia da saúde como fator de desenvolvimento econômico e social.
9. Polo de inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação.
10. Economia criativa e do conhecimento como pilar do desenvolvimento do estado.

**CAPITAL  
HUMANO**

**SERVIÇOS AOS  
CIDADÃOS**

**GOVERNANÇA**

# Estado pronto para o desenvolvimento



Rede Hídrica



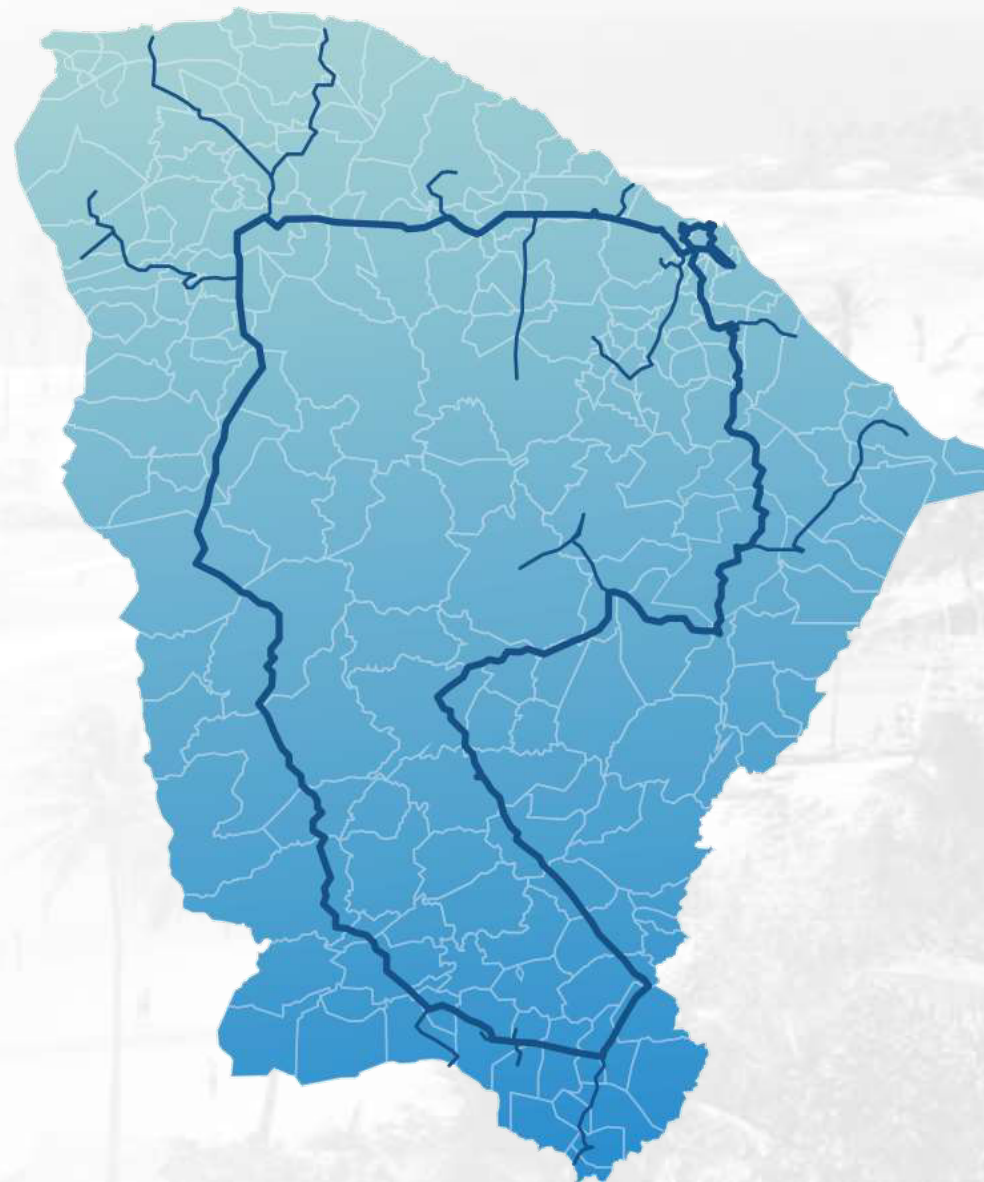
# Estado pronto para o desenvolvimento



Rede Hídrica



Rede Digital



# Estado pronto para o desenvolvimento



Rede Hídrica



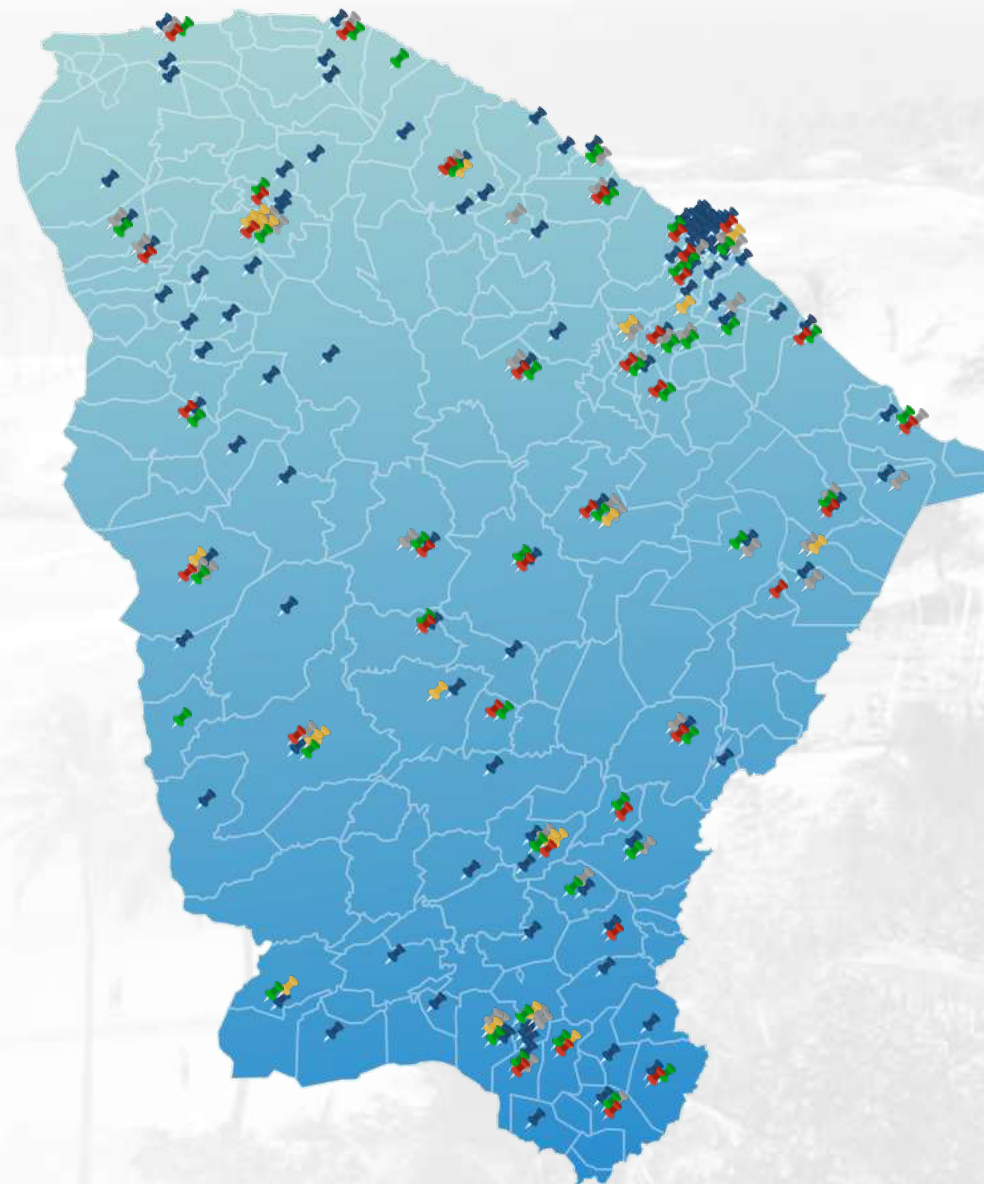
Rede Digital



Rede de  
Educação

Legenda:

- ◆ Escolas Profissionalizantes;
- ◆ Unidade Federal;
- ◆ Unidade Estadual;
- ◆ Unidade Particular;
- ◆ Polos UAB



# Estado pronto para o desenvolvimento



Rede Hídrica



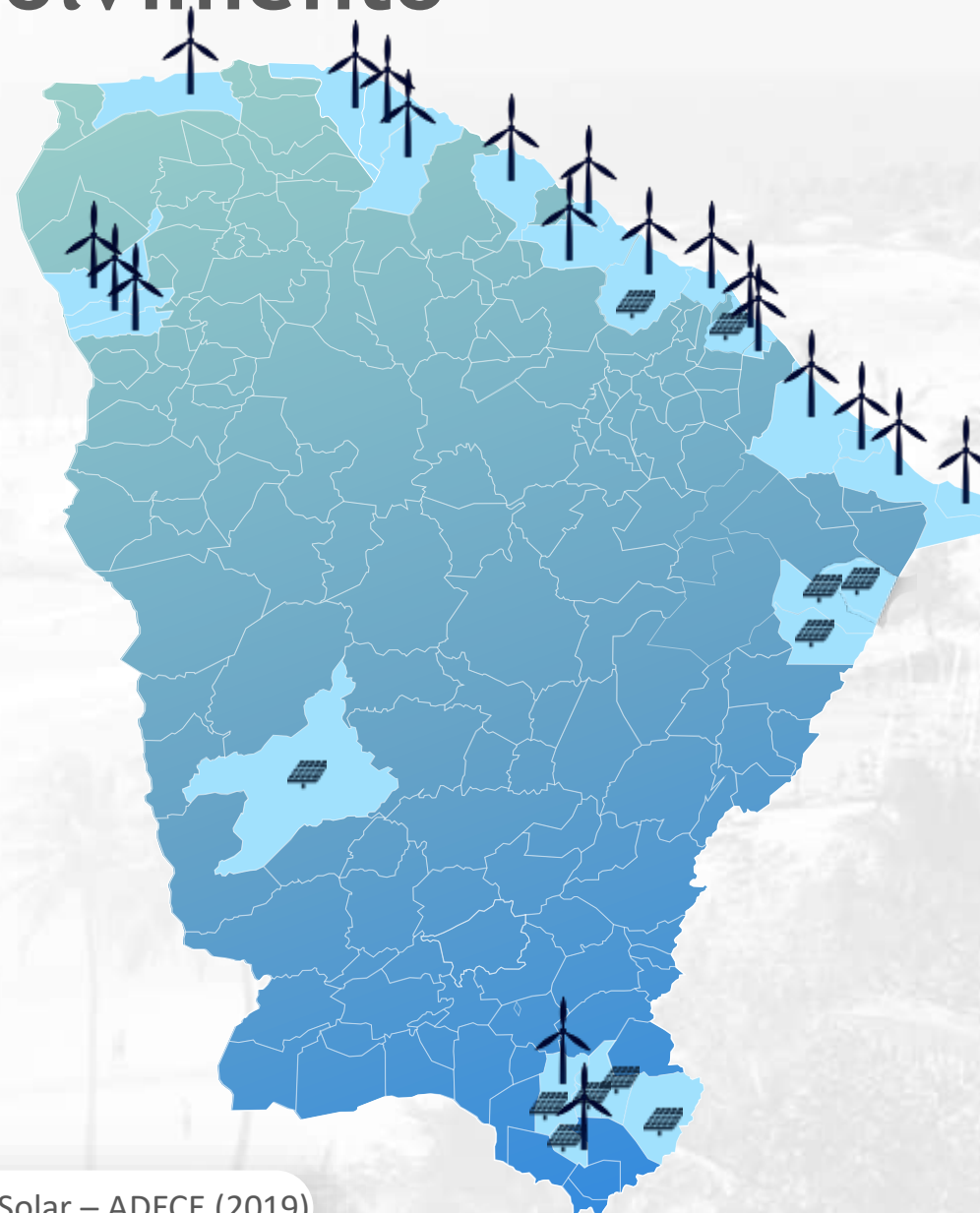
Rede Digital



Rede de  
Educação



Rede de Energia  
Renovável



Fonte: COGERH (2017); ETICE (2016); Diário do Nordeste (2014); Atlas Eólico e Solar – ADECE (2019)

# Estado pronto para o desenvolvimento



Rede Hídrica



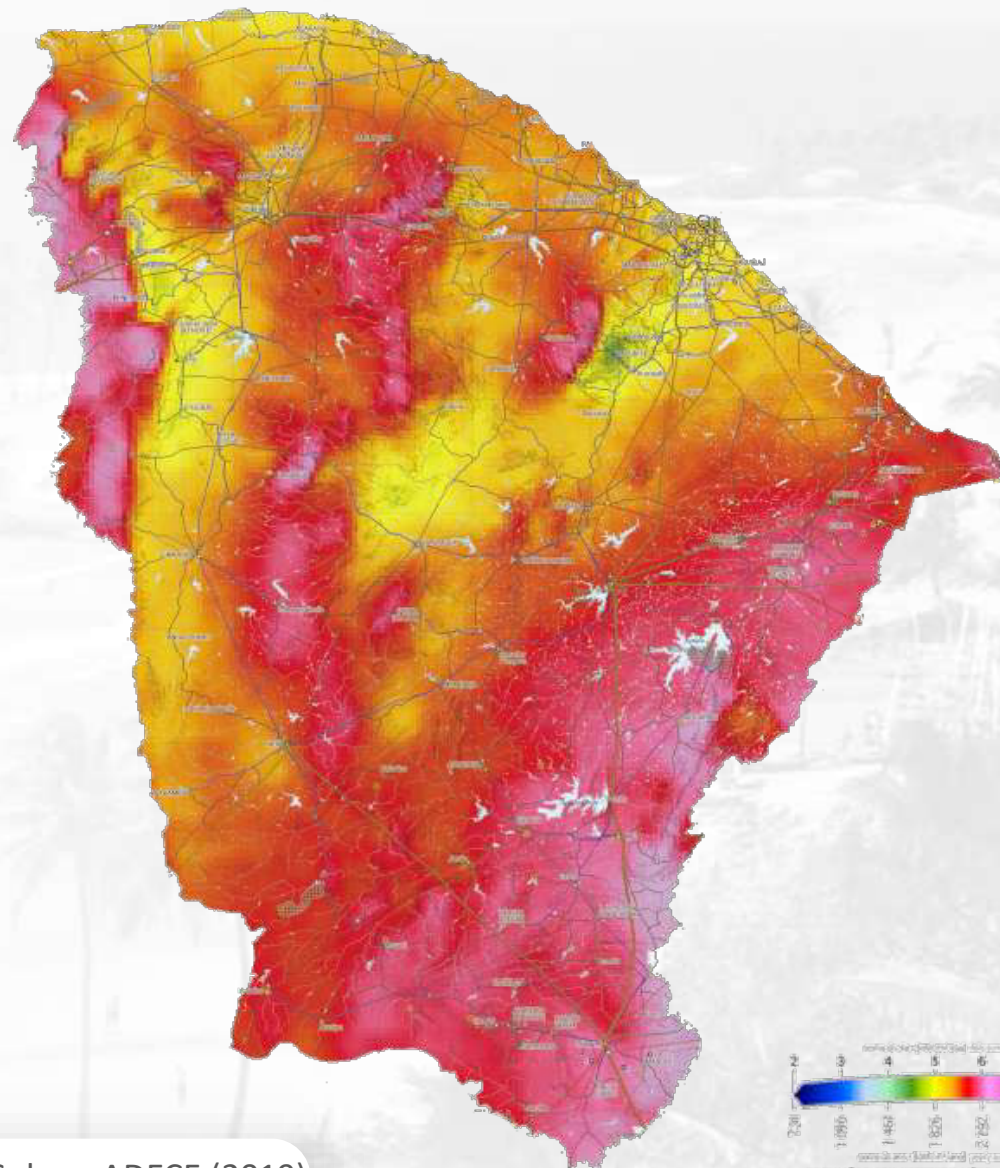
Rede Digital



Rede de Educação

Legenda:

- Escolas Profissionalizantes;
- Unidade Federal;
- Unidade Estadual;
- Unidade Particular;
- Polos UAB



Fonte: COGERH (2017); ETICE (2016); Diário do Nordeste (2014); Atlas Eólico e Solar – ADECE (2019)

INOVAÇÃO

# Inovar para desenvolver

19 DE JULHO DE 2019 - 18:25 | #Desenvolvimento Econômico #Desenvolvimento Regional #Governo Do Ceará #Inovação



*“Essa integração e esforço conjunto fortalecem o ecossistema de inovação cearense. Nosso objetivo é alinhar as potencialidades às oportunidades do século XXI.”*

**Inácio Arruda - Secretário da Secitece.**

*“Não há economia sem inovação no mundo atual. Essa aspiração de transformar ciência e tecnologia em riqueza está muito presente nas gerações atuais.”*

**Tarcísio Pequeno - Presidente da Funcap**

*“Inovação e tecnologia constituem um binômio fundamental para o desenvolvimento econômico sustentável moderno. Estados que investem nesses pilares terão maior poder para a redução de desigualdades social e atração de talentos, num ciclo virtuoso.”*

**Adalberto Pessoa - Presidente da Etice**

*“A inovação é o principal pilar para os estados que querem se desenvolver. Só se faz desenvolvimento econômico com inteligência e inovação.”*

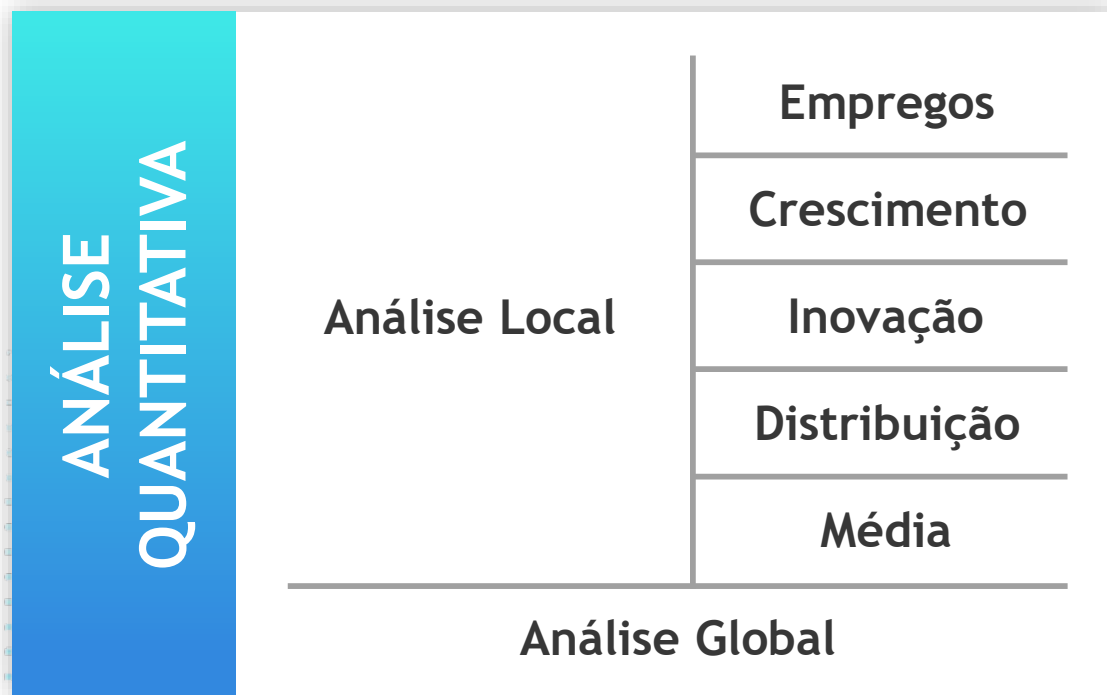
**Maia Júnior - Secretário da Sedet**

*“Reconstruindo o modelo de desenvolvimento do Ceará para uma Sociedade Baseada no Conhecimento.”  
“É preciso cooperar para inovar e inovar para competir.”*

**Élcio Batista - Secretário-chefe da Casa Civil**



# Identificação dos setores prioritários



# Setores Econômicos Priorizados



Energias Renováveis



Agropecuária



Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)



Turismo



Economia Criativa



Economia do Mar



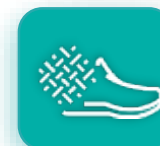
Segurança Hídrica



Cadeia da Saúde



Logística



Têxtil e Calçados

Hub Aéreo

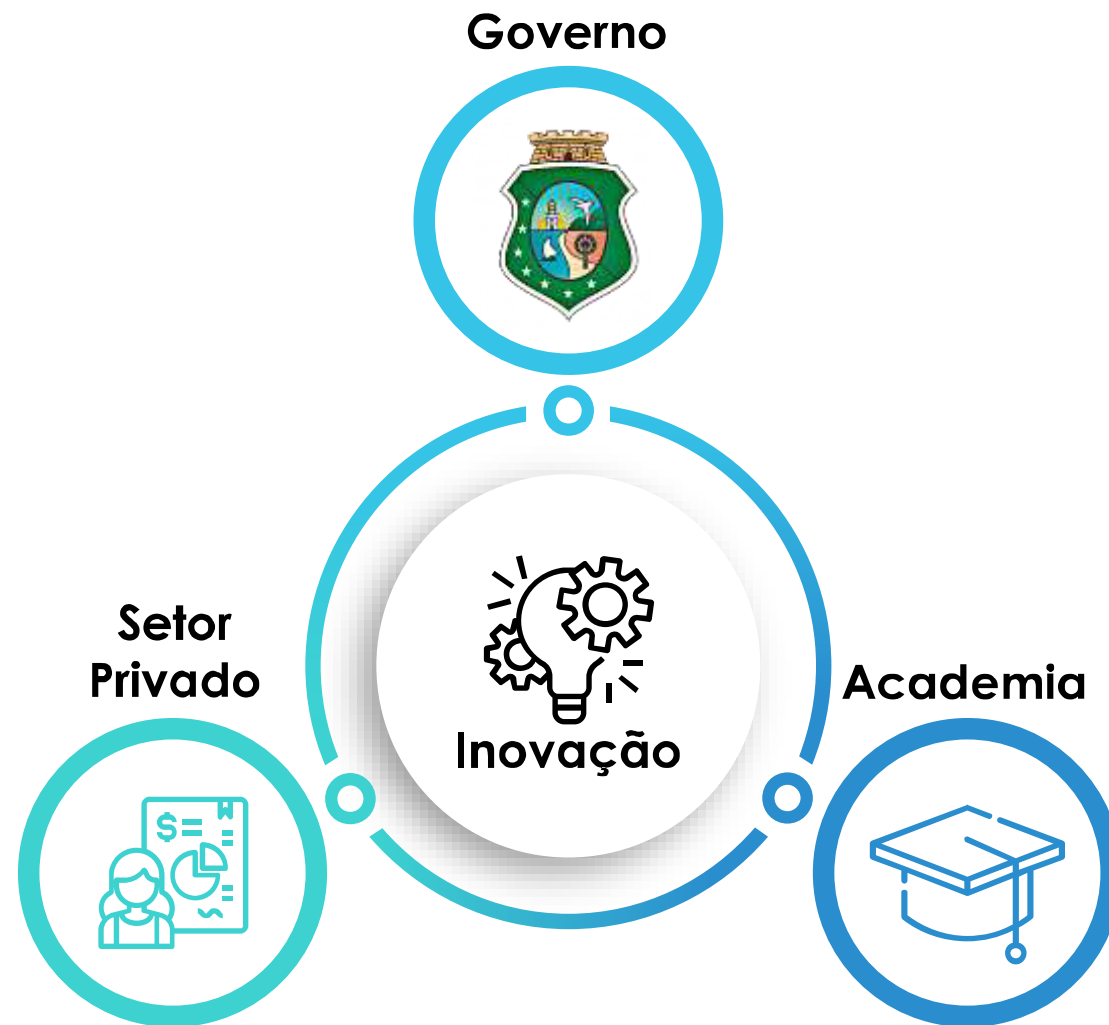


Hub Tecnológico

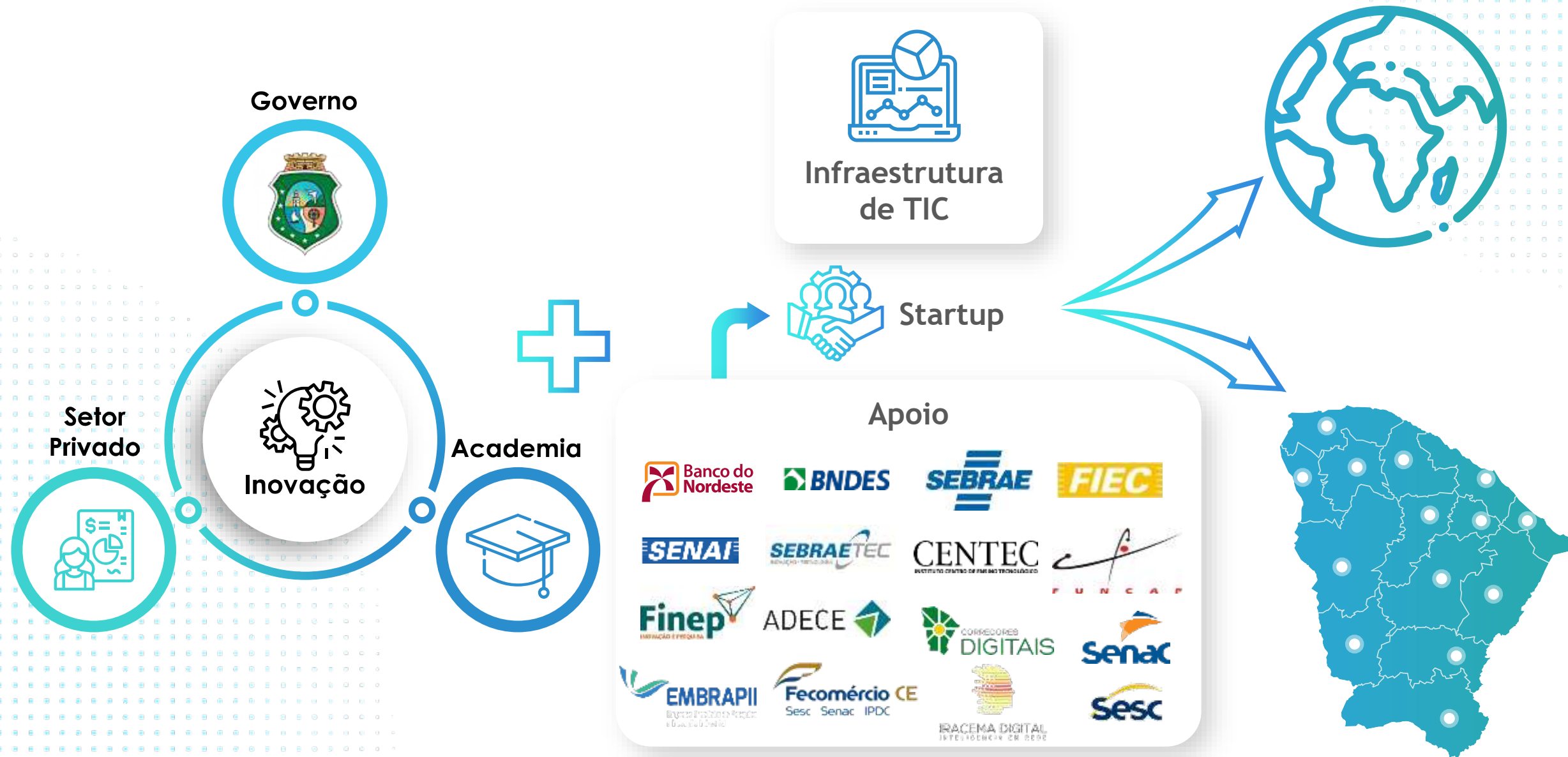


Hub Portuário

# Projeto Clusters Econômicos de Inovação



# Projeto Clusters Econômicos de Inovação



# Resultados esperados

- Maior competitividade das regiões pelo incremento de produtividade das atividades de maior potencial

---

- Criação de uma nova economia baseada nos empreendimentos inovadores da região

---

- Aumento da riqueza da região com melhor distribuição de renda

---

- Aumento da riqueza do estado com melhor distribuição entre as regiões



# Metodologia de Escolha dos Clusters

O critério de escolha dos clusters por região baseou-se em uma pontuação dada pelo somatório, ponderado por pesos, das normalizações de dez variáveis escolhidas nos âmbitos da educação e da economia, cujas referências unitárias foram os maiores valores de cada variável, como mostra a seguinte fórmula:

$$\textit{Pontuação do Setor} = \sum (\textit{Pesos}) \times (\textit{Variáveis Normalizadas})$$

# Variáveis e Pesos

Para a economia, foram consideradas as seguintes variáveis com os respectivos pesos:

<b>Variáveis</b>	<b>Pesos</b>
Participação no PIB <sup>(1)</sup>	8
Crescimento do Setor <sup>(1)</sup>	8
Salário Médio <sup>(2)</sup>	5
Vínculos Ativos <sup>(2)</sup>	3
Estabelecimentos <sup>(2)</sup>	2
<b>Somatório</b>	<b>26</b>

Notas: (1) Ipece (2016). (2) RAIS (2016).

# Variáveis e Pesos

Para a educação, foram consideradas as seguintes variáveis com os respectivos pesos:

<b>Variáveis</b>	<b>Pesos</b>
Matrículas de Nível Superior <sup>(3)</sup>	3
Cursos de Nível Superior <sup>(3)</sup>	2
Matrículas de Nível Técnico <sup>(4)</sup>	3
Cursos de Nível Técnico <sup>(4)</sup>	2
Matrículas de Pós-Graduação <sup>(5)</sup>	3
<b>Somatório</b>	<b>13</b>

# Clusters Econômicos Priorizados

## CLUSTERS PRIORIZADOS

Economia da Saúde

Tecnologia da Informação e  
Comunicação - TIC

Agropecuária e extrativismo  
/ Indústria de transformação  
- Alimentos e Bebidas



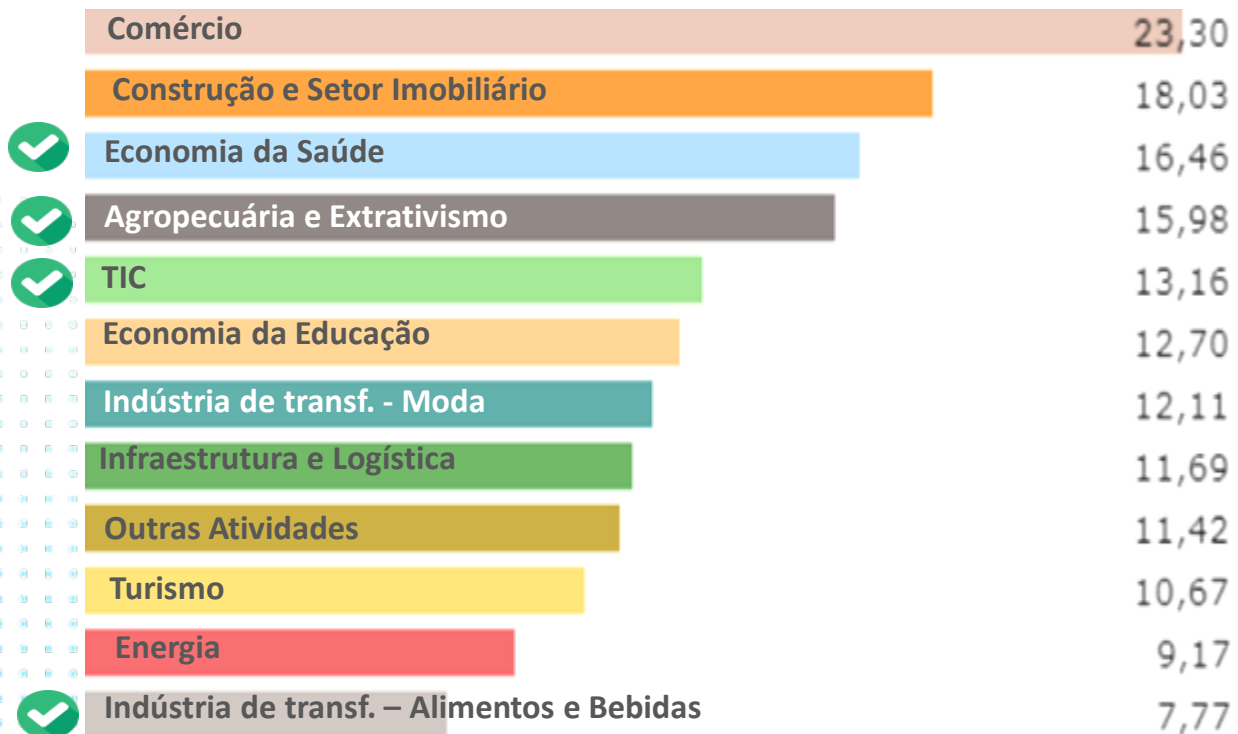
## Sertão Central

Contempla os Municípios:

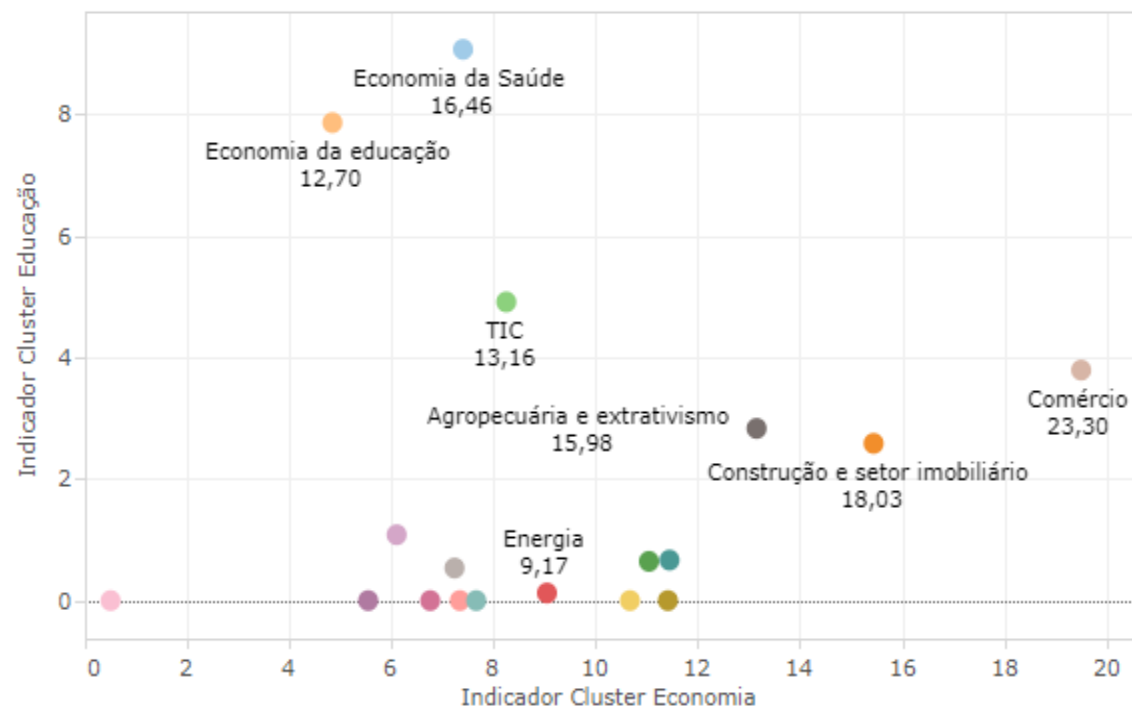
Banabuiú	Mombaça
Choró	Pedra Branca
Deputado Irapuan	Piquet Carneiro
Pinheiro	Quixadá
Ibaretama	Quixeramobim
Ibicuitinga	Senador Pompeu
Milhã	Solonópole

# Sertão Central

## Ranking das atividades econômicas



## Clusters: Economia x Educação



Por decisão técnica e negociação com ecossistema regional de inovação os clusters priorizados estão em verde.

# Sertão Central

## CrITÉrios de Escolha

SERTÃO CENTRAL **16,46**

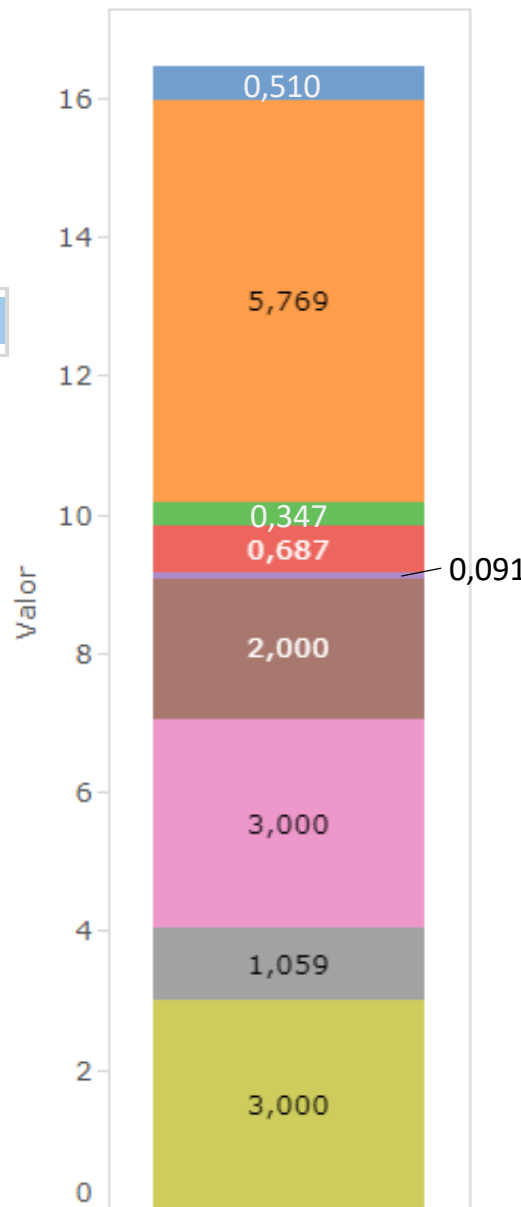
### Região de Planejame...

SERTÃO CENTRAL

### Atividade Econômica

Economia da Saúde

Economia da Saúde



- Índice de % Participação Com Peso
- Índice de Crescimento com Peso
- Índice de Vínculos com Peso
- Índice Salário Médio com Peso
- Índice de Estabelecimentos com Peso
- Índices Cursos Técnicos com Peso
- Índices Matrículas Técnicos com Peso
- Índice Cursos Graduação com Peso
- Índice Matrículas Graduação com Peso
- Índice Matrículas Pós com Peso

# Resultados esperados

- ▶ Maior competitividade das regiões e aumento da produtividade das atividades econômicas
- ▶ Criação de uma nova geração de empreendedores e aumento da produtividade com melhor distribuição de oportunidades
- ▶ Aumento da riqueza do estado com melhor distribuição entre as regiões

**Retenção e atração dos talentos formados na região através da oferta de oportunidades de alta qualidade**



# Macroetapas e equipe

**Preparação do Ecosistema Regional**  
Priorização de Clusters Econômicos Regionais / Formação da Equipe / Infraestrutura

**Modelagem das Soluções**

**Implementação das Soluções como Produto**

**Avaliação e Monitoramento dos Resultados**

**Poder Público**

**Empresas**

**Instituições de Educação**

**Sistema S**

**Empreendimentos inovadores**

**Coordenador e Pesquisador da Instituição de Ensino Superior**

**Equipe do Cluster Econômico**

**Outros representantes da região**

# Avaliação de Priorização de Problemas

➤ Reunião será de 2 horas por cluster econômico regional.

---

➤ Dinâmica de priorização dos problemas:

➤ 8 problemas serão apresentados com o tempo de 10 minutos para cada um.

➤ Cada equipe de pesquisador/ empresa defende seu problema.



# Critérios de Priorização de Problemas

- 1) O problema deve impactar da forma mais ampla possível o maior número de organizações dentro do cluster e ter um alto potencial para se encontrar soluções que garantam um salto na competitividade do cluster, tornando-o uma referência muito além de suas fronteiras.

---

- 2) O problema deve existir em outras regiões no mundo, propiciando que a partir da identificação de soluções estas possam ser comercializadas para fora do cluster, proporcionando a sustentabilidade do empreendimento.

---

- 3) O problema deve ter complexidade compatível com a disponibilidade de recursos humanos, com a possibilidade de se implementar soluções em um prazo máximo de um ano e com orçamentos factíveis de serem viabilizados.



# Critérios de Priorização de Problemas

## Definição do Problema

1) Qual o problema do cluster?

---

2) Quais argumentos práticos e/ou científicos demonstram que o problema realmente existe para o cluster priorizado?

## Impacto na Competividade do Cluster

3) O problema atinge um número amplo de organizações dentro do cluster?

---

4) O problema tem alto potencial para serem encontradas soluções que garantam um salto na competitividade do cluster?

## Sustentabilidade do Empreendimento Inovador

5) Quais outras regiões no mundo onde este problema existe, gerando oportunidades de mercado para solução a ser implementada?

## Viabilidade da Execução

6) O problema é compatível com a disponibilidade de recursos humanos na região?

---

7) O problema pode ser solucionado no prazo máximo de um ano?

---

8) O problema pode ser solucionado com orçamentos factíveis?





# Exemplos de Problemas e Soluções nos Clusters Priorizados

---



## Agropecuária

### Horus Aeronaves

**Definição do problema (1 e 2)** Baixa produtividade nas lavouras compromete renda no CE (IPECE, 2017; IPEA, 2012).

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** No estado do Ceará a produção de frutas e flores movimentava 1,5 bi e estes produtos estão em 4º na pauta de exportações do estado (CEARÁ VELOZ, 2019).

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** Mesmo países com altas produtividades precisam elevar a média de suas produtividades por unidade de área cultivada numa perspectiva de mercados interno e externo (CNA, 2020; FAPESP, 2018; ONU, 2017; 2008).

#### Exemplo de inovação:

Plataforma on-line de processamento de imagens com drones, que utiliza algoritmos inteligentes próprios para análises agronômicas, que podem ser acessados no computador, tablet ou smartphone. A tecnologia é ideal para monitorar lavouras, identificar pragas, ervas daninhas e falhas no plantio.



### Onkos - Diagnósticos Moleculares

**Definição do problema (1 e 2)** Sistemas de saúde tem custos desnecessários com procedimentos e cirurgias, uma vez que 80% das cirurgias de retirada da tireóide por nódulos indeterminados são desnecessárias, gerando um custo de R\$ 200 milhões / ano. Exames alternativos custam entre R\$11 e 16 mil.

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** Manejo clínico e melhoria da qualidade de vida do paciente oncológico. O Ceará é o 2º estado do NE com maior número de estabelecimentos de saúde e conta com 8 hospitais especializados. (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2019-20).

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** Cerca de 1.2M de nódulos indeterminados são identificados todos os anos no mundo (50 mil no Brasil e 150 mil na América Latina).



#### Exemplo de Inovação:

Exame de diagnóstico molecular que analisa moléculas reguladoras da expressão gênica através inteligência artificial, capaz de classificar nódulos de tireóide indeterminados em "benigno" ou "maligno" com 95% de sensibilidade e com Valor Preditivo Negativo de 91%.

\* Os miRNAs são pequenas moléculas endógenas de ácido ribonucleico (RNA), não codificantes, com cerca de 22 nucleotídeos (nt), que atuam como reguladores da expressão gênica em plantas e animais, ao nível pós transcricional através da clivagem de um RNA mensageiro (mRNA) alvo ou da repressão da tradução.



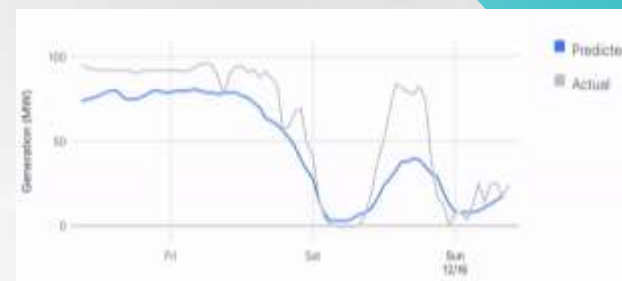
## Energias Renováveis

### DeepMind

**Definição do problema (1 e 2)** Imprevisibilidade da capacidade de geração das fontes de energia renováveis intermitentes. Empresas buscam métodos e modelos para prever o potencial de geração de energia pelas turbinas eólicas (ABEEÓLICA, 2019; DE AZEVEDO; DO NASCIMENTO; SCHRAM, 2017; MARTINS; GUARNIERI; PEREIRA, 2008).

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** O aumento da assertividade da geração estimada de energia eólica aumenta em média  $\approx 20\%$  o valor de venda em relação ao cenário em que não existe previsão de geração. Investimentos em energias renováveis no estado do Ceará desde de 2011 foram de R\$ 7,9 bilhões.

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** Produtores, e governos no Brasil e no mundo buscam de forma estratégica prever a capacidade de geração de energias renováveis (FOLHADESÃO PAULO, 2019; ABEEÓLICA, 2019; OSETORELÉTRICO, 2012)



### Exemplo de Inovação:

Dados históricos das turbinas eólicas e previsões do tempo foram utilizados pela DeepMind para treinar uma rede neural capaz de prever a potência gerada ao longo do dia pelas turbinas da usina com antecedência de 36h. Com base nessas previsões, modelos foram utilizados para criar recomendações ótimas para negociação da energia gerada.

Fontes:

<https://www.venturus.org.br/inteligencia-artificial-impulsiona-fontes-de-energia-renovaveis/> <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/google-e-deepmind-criam-ia-que-pode-prever-ventos-com-ate-36h-de-antecedencia-134013/O>

aproveitamento da energia eólica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Energia eólica e os impactos ambientais: um estudo de revisão. **REVISTA UNINGÁ**, v. 51, n. 1, 2017. ABEEÓLICA

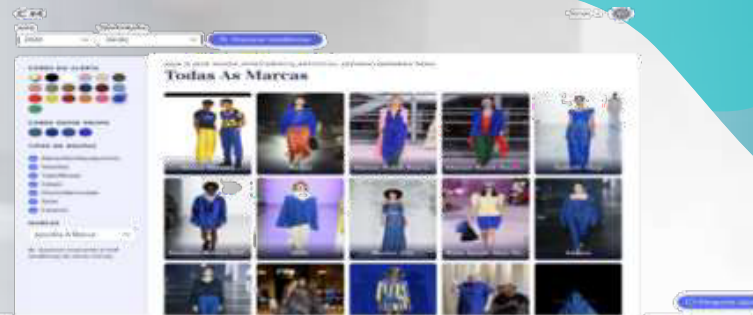
-ASSOCIAL BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. Boletim Anual de Geração Eólica 2018 <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2019/09/hidreletrica-perde-espaco-e-brasil-busca-prever-vento-e-sol-para-operacao-de-energia.shtml>

<https://www.osestoreletrico.com.br/a-forca-dos-ventos/>



## Têxtil e Calçados

### Coleção.Moda



**Definição do problema (1 e 2)** Dificuldade dos estilistas montarem coleções, combinar produtos divididos por famílias, estampas e modelagens que trazem complexidade na visualização, acompanhamento e coordenação da produção que vai do desenho à compra de tecidos aos acabamentos na costura.

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** O Ceará é o 4º maior empregador da cadeia de têxteis e confecções do Brasil e o 1º no NE. O Ceará possui 2948 confecções. O Brasil é o quinto país do mundo quando o assunto é número de confecções (RAIS, 2018; CEARÁ VELOZ, 2019).

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** A natureza rápida da moda exige que as empresas atuem sobre as tendências de imediato, como pioneiras em inovações. (RADARDOFUTURO, 2017; GUIAJEANSWEAR, 2019; ECBR, 2019)

#### Exemplo de Inovação:

Plataforma de mercado que utiliza inteligência artificial com aprendizado de máquina a partir da identificação e análise de milhares de imagens de desfiles e street style de todo o mundo. A aplicação indica a cartela de cores em evidência e agrupa peças pelo seu tipo, bem como armazena os dados das temporadas anteriores para consultas que podem ser feitas diretamente pelo nome do estilista, por cor, ou por tipo de peça.



## Segurança Hídrica

### Adasa



**Definição do problema (1 e 2)** Estiagem. O Ceará apresenta 61,61% do seu território com algum nível de estiagem (FUNCEME, 2019). 93 açudes de pequeno e médio porte do Estado estão com volume inferior a 30%. O Castanhão, o maior açude cearense, está com volume de 2,68% e o segundo maior, Óros, está com 5,09% de capacidade (G1, 2020).

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** A região de planejamento de grande Fortaleza possui 115 empresas e o Ceará 189 que atuam com construção e gestão de redes de abastecimento de água, esgoto e transporte.

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** A baixa disponibilidade hídrica é um problema que atinge mercados em nações situadas no Oriente Médio, na África, na Ásia e Américas (MUNDO EDUCAÇÃO, 2019).

### Exemplo de Inovação:

Sensores em campo ligados à internet para monitorar a chuva, a vazão e os níveis dos reservatórios que são enviadas e processadas de forma automática e transferidos para diversos Painéis do Analytics Microsoft Power BI. Por meio do Power BI é possível realizar análises programadas, tais como a comparação das medidas coletadas em tempo real com dados de uma série histórica com mais de 30 anos de registros. Isso permite a avaliação de contextos, percepção de tendências e a projeção de possíveis cenários de comportamento propiciando, por exemplo, a antecipação de períodos de restrição hídrica.



## Logística

### RoutEasy

**Definição do problema (1 e 2)** Baixa otimização de roteirização e divisão de cargas. O transporte é um dos elos mais importantes da cadeia de suprimentos e um dos principais custos logísticos (PATRUSTRANSPORTES, 2017; LIVATO; SOUZA, 2010).

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** O crescimento do setor de logística foi igual a 9,78% entre 2010 e 2017, maior que o do Brasil que foi de 1,09%. O estado conta com a 2ª maior frota de veículos do nordeste, sendo 73.796 caminhões e possui 1200 empresas no setor de transportes.

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** O modal de transportes é fundamental para a entrega de um nível de serviço logístico de qualidade (BALLOU, 2009).



#### Exemplo de Inovação:

Plataforma de otimização logística que opera no modelo SaaS (Software as a Service) e que tem principal funcionalidade a roteirização e divisão das cargas através de um algoritmo especializado baseado em Inteligência Artificial. Ele é capaz de resolver diversas questões operacionais relacionadas a fatores, tais como frota heterogênea de veículos, número máximo de entregas por veículo, ocupação mínima, tempo máximo de viagem, zona de restrição de circulação em centros urbanos, janelas de horário de atendimento e veículos proibidos ou exclusivos.



Turismo

## Globalbot

**Definição do problema (1 e 2)** Necessidade de fornecer atendimentos com agilidade para clientes de agências de viagem, hotéis e eventos a qualquer hora, diminuindo custos de atendimento (ROSA; DELUCA, 2015).

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** O PIB do Ceará, relacionado ao Turismo representa 5% do PIB do Estado, enquanto o do Brasil é de 8,1%. O Ceará cresceu cerca de 12% enquanto o índice nacional ficou em 3,5% em 2018 (CEARÁ VELOZ, 2019).

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** Entregar valor ao cliente por meio da excelência no atendimento é uma demanda do turista em diversos lugares no Brasil e no mundo (DA SILVA et al., 2018; SEBRAE, 2017; MTUR, 2016).

### Exemplo de Inovação:

O Globalbot funciona a partir de uma plataforma de chatbots (software), onde se pode criar e configurar todo o roteiro de conversa e respostas automáticas para atendimento ao público para agências de viagem, hotéis e eventos. A inteligência artificial é utilizada para interpretar a intenção das pessoas e dar a resposta mais adequada, qualificar o público e realizar o atendimento imediato.



## Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

### Data Robot

**Definição do problema (1 e 2)** Necessidade de automatizar tarefas repetitivas e lentas na construção de aplicações de IA.

**Impacto na competitividade do cluster (3 e 4)** O Ceará possui um total de 1.069 empresas no setor de TIC (RAIS, 2018).

**Sustentabilidade do empreendimento inovador (5)** O uso de inteligência artificial é uma ferramenta para acelerar o crescimento anual da América do Sul (ACCENTURE, 2020) O mercado de IA deve atingir 8,81 bilhões de dólares até 2022 (UNISOMA, 2019).

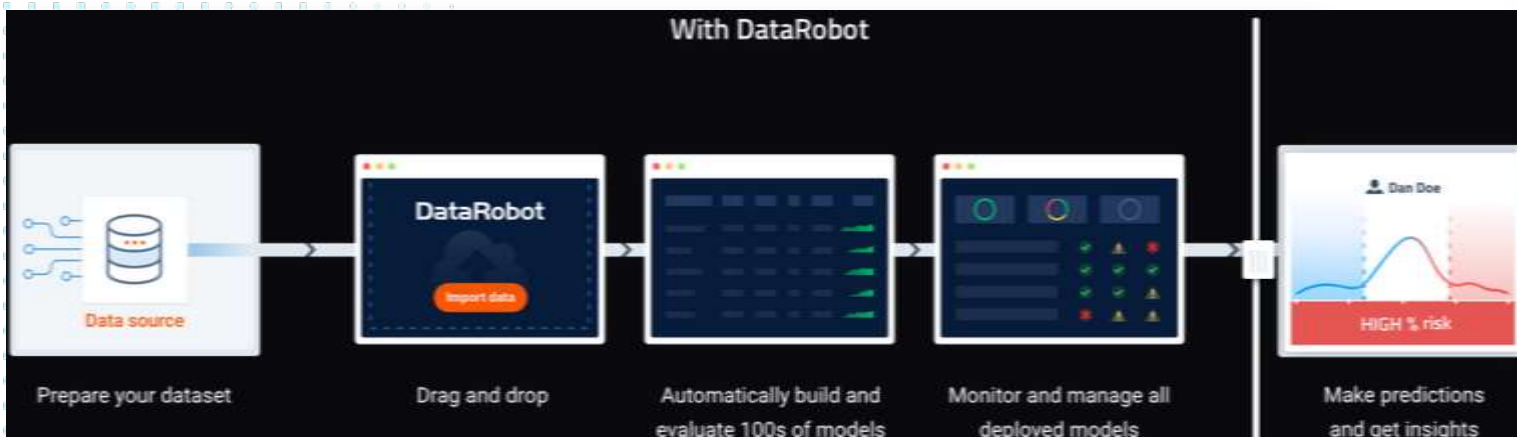
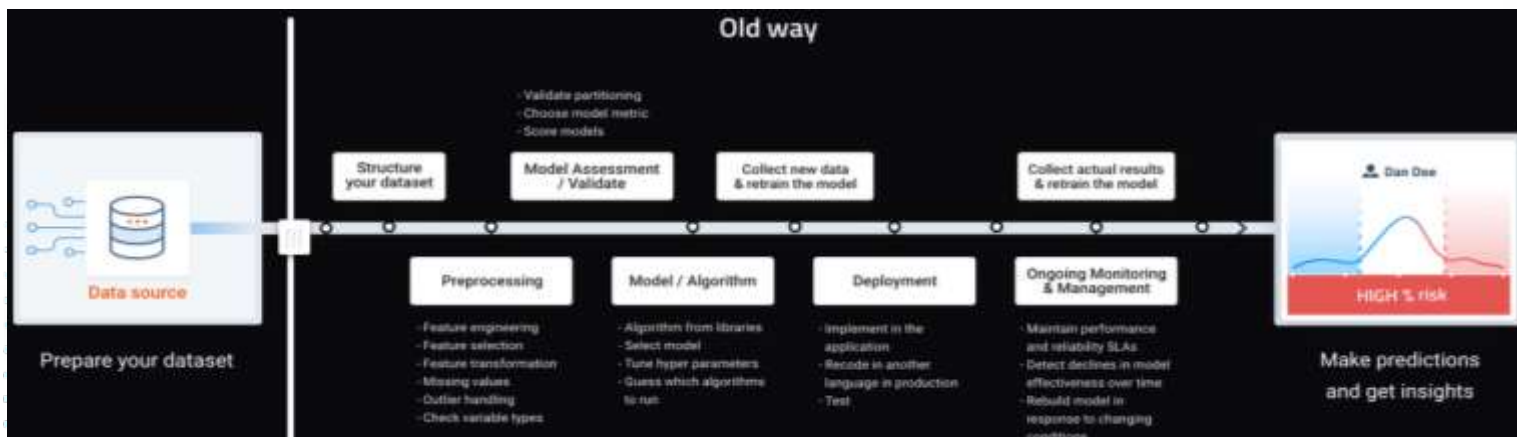


## Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

### Data Robot

#### Exemplo de Inovação:

Automated machine learning é uma tecnologia inventada pela DataRobot para automatizar tarefas e técnicas utilizadas por cientistas de dados, como o pré-processamento de dados, a engenharia de recursos e os parâmetros de ajuste para cada algoritmo, tais atividades são necessárias para desenvolver inteligência artificial (IA) e aplicações de machine learning. A tecnologia seleciona automaticamente os algoritmos mais adequados de machine learning para testar com os dados da empresa e com desafio específico do projeto, com o intuito de desenvolver modelos preditivos e de inserir IA em aplicativos



# Cronograma

## MACROETAPA

## INÍCIO

## FIM

### Primeiro Ciclo - 4 Regiões de Planejamento (16 Clusters )

1. Preparação do ecossistema regional	Mai - 2019	Mar - 2020
2. Modelagem das soluções	Abr - 2020	Jun - 2020
3. Implementação das soluções como produto	Jul - 2020	Dez - 2020

### Segundo Ciclo - 5 Regiões de Planejamento (22 Clusters)

1. Preparação do ecossistema regional	Mar - 2020	Set - 2020
2. Modelagem das soluções	Out - 2020	Dez - 2020
3. Implementação das soluções como produto	Jan - 2021	Jun - 2021

### Terceiro Ciclo - 5 Regiões de Planejamento (15 Clusters )

1. Preparação do ecossistema regional	Jul - 2021	Dez - 2021
2. Modelagem das soluções	Jan - 2022	Mar - 2022
3. Implementação das soluções como produto	Abr - 2022	Set - 2022
4. Avaliação e monitoramento dos resultados	Dez - 2020	Dez - 2022
5. Planejamento dos novos ciclos	Jul - 2022	Dez - 2022

# Entregas Previstas

53

Setores econômicos regionais incentivados

530

Projetos modelados

159

Novos empreendimentos inovadores

583

Bolsistas incentivados

10 em Grande Fortaleza  
5 em Cariri  
5 em Sertão de Sobral  
3 em cada uma das demais 11 regiões



10 projetos por setor econômico incentivado



3 empreendimentos por setor econômico incentivado



3 bolsas por startup  
3 startups por cluster  
2 pesquisadores por cluster  
53 clusters





[julio.cavalcante@sedet.ce.gov.br](mailto:julio.cavalcante@sedet.ce.gov.br)

# Projeto Clusters Econômicos de Inovação

---