



## CAPÍTULO 7

# DESENVOLVIMENTO SISTÊMICO (QHS). CASOS DE TESE DE DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO NA TECNM MÉXICO<sup>1</sup>

**Rodolfo Martinez Gutierrez**

Instituto Tecnológico de Tijuana, México

**Concepción Cruz Ibarra**

Universidad de Sonora, México

**Qi Boacang**

Yutong Bus, China

**Antonio Alfonso Landero Mada**

SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana, México

**RESUMO:** O Doutorado em Administração (DA) forma pessoas reflexivas, críticas, orientadas pela responsabilidade e conscientes para atender às necessidades dos setores público e privado em que participam. Nos projetos de intervenção administrativa realizados durante o programa, promove-se a integração de equipes de especialistas com o objetivo de conectar a academia aos avanços, condições e necessidades nos campos de tecnologia, sociedade, cultura, economia e meio ambiente. Os diálogos interdisciplinares e interinstitucionais promovidos por meio da prática reflexiva da intervenção incentivam os formandos a liderar projetos de transformação social.

## INTRODUÇÃO

O Campus Tecnológico Nacional de México Tijuana se caracteriza por mais de 54 anos pela formação e atualização da equipe de gestão de empresas e organizações na cidade de Tijuana e na região da Baja California. Onde profissionais e pesquisadores de destaque se formaram e fizeram contribuições importantes em diferentes setores da sociedade; nos níveis local, nacional e internacional.

<sup>1</sup> **COMO CITAR:** Martínez Gutiérrez, R., Cruz Ibarra, C., Boacang, Q., & Landero Mada, A. A. (2025). Desenvolvimento sistêmico (QHS): Casos de tese de doutorado em administração na TecNM México. In R. Martínez Gutiérrez (Org.), *Desenvolvimento sistêmico para sustentabilidade: Estudos de caso da metodologia QHS* (pp. 147-157). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.5612523127>

Por esse motivo, após 30 anos oferecendo um mestrado de pós-graduação em Administração na área do Departamento de Ciências Econômicas e Administrativas, é oferecido o Doutorado em Administração (DA), que atende às necessidades do setor, competitividade, inovação e desenvolvimento sustentável, sob um senso de responsabilidade e impacto social [1].

Com foco no Desenvolvimento Sistêmico e Políticas Públicas para a Inovação Sustentável, de acordo com a demanda global por profissionais altamente qualificados em ecossistemas em constante evolução para desenvolvimento e bem-estar social, esse é o caso da região caracterizada pelo dinamismo econômico da mega região fronteiriça de Tijuana, Baja California e a cidade de San Diego. Califórnia. O Grau de Pós-Graduação em Modalidade Mista tem alcance nacional e internacional. As linhas de pesquisa (LGAC) do Doutorado em Administração [2] são duas:

1. Políticas Públicas para Inovação Sustentável: A análise, avaliação e proposta de Políticas Públicas envolvem o estudo de Incentivos Fiscais e Financeiros, regulação e Governança, Cooperação Público-Privada para projetos sustentáveis, Educação e Treinamento para a formação de profissionais em tecnologia verde, Redes de Infraestrutura e Inovação para a formação de ecossistemas e clusters de inovação com alianças de centros de pesquisa, bem como a promoção do desenvolvimento de padrões ambientais que favorecem a economia circular [3].
2. QHS de Desenvolvimento Sistêmico (Quinta Hélice Sistêmica): Envolve cooperação multisectorial; Universidades, Empresas, Governo, Associações, Pesquisadores e Consultores. Pela análise das necessidades do desenvolvimento setorial por meio da aplicação de metodologias de integração e inclusão da sociedade, com impacto na Administração, Economia Social e Humanismo Tecnológico, Gestão Empresarial e aplicação do pensamento crítico [4].

## MÉTODOS E MATERIAIS

Neste capítulo, são apresentados três Estudos de Caso sobre temas de pesquisa de Doutorandos em Administração do Instituto Tecnológico de Tijuana da Primeira Geração 2025-2, com foco na Linha de Geração e Aplicação do Conhecimento (LGAC):

Desenvolvimento Sistêmico de QHS (Quinta Hélice Sistêmica), veja a Tabela 1, bem como a Matriz de Congruência de cada caso, veja a Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4.

ESTUDANTE	INSTITUIÇÃO	PROJETO TEMA DE TESE DE PESQUISA
Concepción Cruz Ibarra	Universidad de Sonora, México	Desenho de um Modelo Sustentável de Gestão Universitária baseado na Quinta Metodologia Sistêmica de Hélice
Qi Boacang	Yutong Bus, China	Fatores que determinam a transição do transporte tradicional para o verde
Antonio Alfonso Landero Mada	SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana	Componentes que estabelecem a Curva de Aprendizado dos Controladores de Tráfego Aéreo no México. Caso SENEAM

Tabela 1. Projetos de Tese com foco no Desenvolvimento Sistêmico

## Como definir o tema de pesquisa de uma tese de doutorado?

Definir o tema de pesquisa para uma tese de doutorado é um dos atos mais estratégicos e transformadores na carreira acadêmica. Não se trata apenas de escolher uma área de interesse, mas de identificar uma questão relevante, original e viável que contribua para o conhecimento e a solução de problemas reais. Com uma abordagem estruturada, especialmente útil para alguém com seu perfil sistêmico e comprometido com o desenvolvimento sustentável.

### Defina o propósito como pesquisador

1. Que transformação você deseja gerar no ambiente acadêmico, social ou territorial?
2. Quais lacunas epistemológicas ou metodológicas foram detectadas?
3. Como a pesquisa se alinha com os valores éticos e a visão do futuro?

### Detectar o problema de pesquisa

- a. O que não está funcionando como deveria?
- b. Quais atores são excluídos do processo?
- c. Quais indicadores não refletem a realidade do território?

### Delimitação do problema de pesquisa

É o processo pelo qual o pesquisador estabelece com precisão os limites temáticos, espaciais, temporais e populacionais do fenômeno que deseja estudar. É uma etapa fundamental para garantir que o problema seja abordável, relevante e cientificamente tratável.

## O que significa definir um problema?

Um problema significa responder perguntas como:

1. Que? → Qual é o objeto ou fenômeno específico que está sendo estudado?
2. Como? → Qual metodologia será usada para analisá-lo?
3. Quando? → Em que período a pesquisa será realizada?
4. Onde? → Qual é o espaço geográfico ou institucional do estudo?
5. Quem? → Que população ou atores estão envolvidos?
6. Por que? → Quais são os motivos do estudo?
7. Para quê? → Quais são os objetivos?

## RESULTADOS

Abaixo estão três estudos de caso sobre o desenvolvimento das iniciativas da Matriz de Congruência dos temas de teses de doutorado em Administração.

### Caso 1: Resumo do projeto de pesquisa

Estudo de Caso do Estudante: Cruz Ibarra, C.

(Primeira Geração 2025-2)

#### **Desenho de um modelo sustentável de gestão universitária baseado na quinta metodologia de quinta hélice sistêmica**

As universidades enfrentam o desafio de se transformar em instituições sustentáveis que integrem a Agenda 2030 em suas funções substantivas: ensino, pesquisa, extensão e vinculação. No entanto, muitos carecem de um modelo de gestão sistêmica que articule atores internos e externos, garantindo impacto social, ambiental e econômico. A Metodologia da Quinta Hélice Sistêmica (QHS) oferece uma estrutura inovadora que integra cinco dimensões.

1. Academia; Universidade e Centros de Pesquisa
2. Governo; Políticas Públicas e Regulamentação
3. Setor produtivo; Empresas, inovação tecnológica
4. Sociedade civil; Organizações, cidadania, associações
5. Ambiente; meio ambiente, cultura, território, consultores

#### **Situação problemática**

As universidades mexicanas e latino-americanas carecem de um modelo administrativo que: Integre a sustentabilidade em todas as suas funções, articule os atores de forma sistêmica, gere indicadores de impacto alinhados aos ODS e seja replicável e adaptável a diferentes contextos.

As universidades, como instituições formadoras de conhecimento e agentes de transformação social, enfrentam o desafio de integrar a sustentabilidade em suas funções substantivas (ensino, pesquisa, extensão e vinculação).

A Agenda 2030 da ONU estabelece a necessidade de que os sistemas educacionais contribuam ativamente para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). No entanto, na prática, muitas universidades têm limitações:

1. Fragmentação institucional:

As áreas acadêmica, administrativa e de ligação trabalham isoladamente, sem um modelo sistêmico que articule os esforços.

2. Ausência de indicadores claros:

Não existem métricas homogêneas para avaliar o impacto das ações universitárias na sustentabilidade.

Título: Desenho de um modelo sustentável de gestão universitária baseado na metodologia da Quinta Hélice Sistêmica				
Definição do problema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Geração de suposições	Variáveis
No contexto da Agenda 2030, as universidades são chamadas a desempenhar um papel estratégico como agentes de transformação social, ambiental e econômica. No entanto, a maioria das instituições de ensino superior enfrenta fragmentação estrutural que dificulta a integração da sustentabilidade em suas funções substantivas (ensino, pesquisa, ligação e gestão).	Projetar um modelo sustentável de gestão universitária, baseado na Quinta Metodologia Sistêmica da Hélice (QHS), que permita a articulação de atores internos e externos, a integração da Agenda 2030 nas funções substantivas da universidade e o estabelecimento de indicadores de impacto que possam ser replicados em diferentes contextos.	Analizar o estado atual da gestão universitária em termos de sustentabilidade. Identificar os principais atores internos e externos que compõem as cinco hélices do Projeto. Projetar indicadores de impacto para avaliar a integração dos ODS. Construir um modelo de gestão universitária sustentável, baseado no QHS. Valide o modelo proposto aplicando-o em um estudo de caso universitário.	Se um modelo sustentável de gestão universitária for projetado com base na Quinta Metodologia Sistêmica da Hélice (QHS), então uma articulação eficaz dos atores, a integração dos ODS nas funções universitárias substantivas e a geração de indicadores de impacto replicáveis serão alcançados.	<p><b>Dependente</b></p> <p>Nível de incorporação dos ODS no ensino, pesquisa, ligação e gestão institucional.</p> <p><b>Independente</b></p> <p>Modelo sustentável de gestão universitária baseado na QHS</p> <p>Fator acadêmico</p> <p>Fator governamental</p> <p>Fator produtivo</p> <p>Fator da sociedade civil</p> <p>Fator ambiental do ecossistema universitário sustentável</p>

Instrumento de pesquisa	Tipo de pesquisa	Método de investigação	Design de Pesquisa	
<p>Entrevistas semiestruturadas Objetivo: Identifique percepções, experiências e expectativas sobre a sustentabilidade da universidade.</p> <p>Grupos focais Objetivo: Explorem coletivamente práticas, barreiras e oportunidades de sustentabilidade.</p>	<p>Aplicada: busca resolver um problema prático na gestão sustentável da universidade.</p> <p>Descriptivo e proposicional: descreve a situação atual e propõe um modelo sistêmico.</p> <p>Abordagem mista (qualitativa e quantitativa): integra análise documental, entrevistas e pesquisas com indicadores mensuráveis.</p>	<p>Estudo de caso: Misto (qualitativo e quantitativo): a exploração de percepções e experiências é combinada com a medição de indicadores.</p> <p>Metodologia sistêmica: baseada na Quinta Hélice Sistêmica (QHS).</p> <p>Triangulação de dados: combinação de fontes qualitativas e quantitativas para maior validade.</p>	<p>Integração dos achados em um modelo sustentável de gestão universitária baseado na QHS.</p> <p><b>HIPÓTESE</b> Se os principais atores das cinco hélices (academia, governo, setor produtivo, sociedade civil e meio ambiente) forem identificados e articulados, então a governança universitária e a capacidade de defesa territorial serão fortalecidas.</p>	

Tabela 2. Matriz de Congruência por Cruz Ibarra, C. (2025)

## Caso 2: Resumo do projeto de pesquisa

Estudo de Caso do Aluno: Qi Baocang.

(Primeira Geração 2025-2)

### Fatores que determinam a transição do transporte tradicional para o sustentável

A transformação do transporte tradicional para o transporte verde é uma mudança sistêmica. Por um lado, reduz a dependência social do petróleo, otimiza a estrutura energética e garante o desenvolvimento sustentável do meio ambiente; por outro, impulsiona o desenvolvimento de indústrias emergentes como baterias, controle eletrônico e motores. Os ônibus de nova energia são uma plataforma para inovação tecnológica e oferecem um veículo ideal para direção e transporte inteligentes. Eles não apenas melhoram a experiência dos passageiros, mas também se tornam o motor do transporte moderno e sustentável e são uma medida estratégica para promover o desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento de novos ônibus de energia na América Latina apresenta um quadro de "coexistência de liderança e atraso". Chile e Colômbia são líderes regionais. Suas capitais, Santiago e Bogotá, possuem uma das maiores frotas de ônibus puramente elétricos do mundo, graças principalmente a políticas de impulso e planos urbanos de redução de emissões. México e Brasil estão ativamente buscando energia renovável e desenvolvendo geração fotovoltaica e ônibus elétricos de dupla fonte. Países como Cuba atrasaram severamente o desenvolvimento de novos ônibus de energia devido a fatores como sanções

### Situação problemática

O desenvolvimento de novos ônibus de energia na América Latina apresenta um padrão de "líder e retardatário", e algumas cidades-chave alcançaram certos resultados, mas o desenvolvimento geral ainda enfrenta desafios, como a incerteza das políticas governamentais, alto investimento inicial e falta de familiaridade dos operadores com tecnologia e serviços, infraestrutura de recarga e estabilidade da rede insuficientes, que afetam seriamente o desenvolvimento de um transporte público verde, dificultando assim o desenvolvimento de serviços públicos verdes e ambientalmente amigáveis.

Título: Fatores que Determinam a Transição do Transporte Tradicional para o Sustentável				
Definição do problema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Geração de suposições	Variables
O transporte tradicional, baseado principalmente em combustíveis fósseis, é um dos setores com maior impacto ambiental devido às suas emissões de gases de efeito estufa, poluição do ar e dependência energética. Apesar dos avanços tecnológicos e das políticas públicas voltadas para a mobilidade sustentável, a transição para o transporte verde enfrenta múltiplos obstáculos: econômicos, sociais, culturais, tecnológicos e regulatórios.	Analisar os fatores econômicos, sociais, culturais, tecnológicos e regulatórios que influenciam a transição do transporte tradicional para o transporte verde, a fim de identificar as principais barreiras e oportunidades que permitem o desenho de estratégias eficazes para promover a mobilidade sustentável e contribuir para o cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável.	<p>1. Identificar os fatores econômicos (custos de investimento, incentivos fiscais, financiamento) que influenciam a adoção do transporte verde.</p> <p>2. Avaliar os fatores regulatórios e de políticas públicas que facilitam ou limitam a transição para o transporte sustentável.</p>	Identifique barreiras e oportunidades para mobilidade sustentável. Gerar evidências para projetar políticas públicas mais eficazes. Contribuir para a redução das emissões e o cumprimento dos compromissos internacionais sobre as mudanças climáticas. Promover uma mudança cultural em direção a práticas de transporte mais responsáveis e éticas.	<b>Dependente</b> Transição do transporte tradicional para o transporte verde

Instrumento de pesquisa	Tipo de pesquisa	Método de investigação	Design de Pesquisa	
Procedimento qualitativo: Codificação: aberto-axial-seletivo; uso de categorias dedutivas (econômicas, sociais, tecnológicas, regulatórias) e emergentes. Técnicas: análise temática, teoria fundamentada para padrões e mapeamento causal (diagrama de influência).	Tipo de estudo: Misto explicativo sequencial (quantitativo → qualitativo), com abordagem correlacional-explicativa.	Estrutura sistêmica: Quinta Hélice Sistêmica (academia-governo-negócios-sociedade civil-ambiente) para mapear influências e feedbacks.	Estudio mixto documental y exploratorio sistémico. Tamaño: Determinado por fórmula para proporciones, con margen de error 5% y confianza 95%; ajuste por población finita.	<b>Independente</b> Fatores econômicos Fatores sociais e culturais Fatores tecnológicos Fatores regulatórios e de políticas públicas

Tabela 3. Matriz de Congruência Qi Boacang (2025)

### Caso 3: Resumo do projeto de pesquisa

Estudo de Caso Estudantil: Landero Mada, A.

(Primeira Geração 2025-2)

#### Componentes que estabelecem a curva de aprendizado dos controladores de tráfego aéreo do México. Caso do seneam

Esta pesquisa busca estabelecer a curva de aprendizado dos controladores de tráfego aéreo (ATCs) no SENEAM. Os fatores que afetam a curva de aprendizado são analisados de acordo com as funções do SINCO para CTA. O objetivo é padronizar as competências setoriais para melhorar o desempenho. Os métodos de estudo oferecem um estilo de pesquisa misto: explicativo, descriptivo e exploratório.

Não há hipóteses, apenas suposições da investigação. São utilizados questionários, entrevistas, observação, análise documental e matriz de congruência. O impacto esperado e sua relação com as linhas de geração e aplicação do conhecimento (LGAC) na agenda 2030 e no ODS 9 sobre as contribuições da aviação são analisados.

A aviação apoia vários ODS, tais como: A contribuição dos ODS para a aeronáutica: contra as mudanças climáticas da aviação esforça-se (ODS 13) para reduzir poluentes com novas tecnologias e melhores combustíveis. A OACI reconheceu que as aeronaves reduziram significativamente a poluição aérea em comparação com 30 anos atrás.

O aumento dos empregos e da economia nos (ODS 8 e ODS 9), e no contexto de infraestrutura e investimentos nessa área, bem como na inovação aeronáutica, aceleram o desenvolvimento e aumentam a produtividade. A tese favorece a curva de aprendizado em tempos complexos e o aumento dos riscos, como na aviação.

### **Situação problemaática**

Uma gestão imprudente da curva pode gerar riscos na segurança aérea, com acusações de pessoal não treinado que devem ser verificadas pela autoridade. Fatores humanos, como atenção, concentração, capacidade de tomada de decisão e controle do estresse, são decisivos no trabalho.

Não entender como esses elementos afetam a curva de aprendizado pode resultar em treinamento inadequado e dificuldades de desempenho. Uma curva de aprendizado não otimizada afeta a segurança das operações aéreas. Atrasos na maturidade profissional dos CTAs podem levar a incidentes e riscos em aeroportos e no espaço aéreo nacional.

Título: Componentes que definem a curva de aprendizado do tráfego aéreo vindo do México. Caso SENEAM				
Definição do problema	Objetivo geral	Objetivos específicos	Geração de suposições	Variáveis
A curva de aprendizado das funções do controlador de tráfego aéreo (ATC) no SENEAM é desconhecida.	Formule a curva de aprendizado através das funções do controlador de tráfego aéreo no SENEAM.	1. Determinar a curva de aprendizado das funções dos controladores de tráfego aéreo no SENEAM 2. Identificar as competências setoriais dos CTAs no SENEAM.	1. Como é determinada a curva de aprendizado das funções de controlador de tráfego aéreo? 2. Quais são as competências da posição de CTA no SENEAM?	<b>DEPENDENTE</b> Curva de aprendizado dos controladores de tráfego aéreo <b>INDEPENDENTE</b> Funções a serem desempenhadas de acordo com o SINCO pela CTA no SENEAM. <b>ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS</b> São medidas com tendência central, mediana, modo e desvio padrão.
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	<b>INSTRUMENTOS</b> Misturado: Explicativo, Descritivo e Aplicado <b>HIPÓTESE</b> É exploratório porque NÃO há hipótese, a suposição da pesquisa é formulada
Fontes de dados Questionário fechado (itens) Entrevistas Histórias de vida Observação Direta Matriz de Congruência Pesquisa documental Grupo de Foco	Qualitativo (Estudo de Caso)  ESTRUTURA DA PESQUISA  Método Epistemológico hermenêutico (interpretativo)	Exploratória, descritiva, correlacional e explicativa.	Misturado: Explicativo, Descritivo e Aplicado	Pesquisa estruturada (quantitativa) e grupos focais Propósito: explorar aceitação social, equidade de acesso, segurança no trânsito e narrativas culturais.

Tabela 2. Matriz de Congruência por Landero Mada, A., (2025)

A matriz de congruência é fundamental, pois garante a coerência interna de um projeto de pesquisa ao alinhar o problema, objetivos, hipóteses, variáveis e metodologia. Sem a presença deles, o estudo pode carecer de consistência e rigor.

Ele permite observar a inter-relação de cada componente, garantindo que o desenho do estudo seja coerente e lógico. A matriz de congruência é a base do projeto de pesquisa, pois garante que todos os elementos estejam devidamente alinhados e que os resultados obtidos sejam válidos, confiáveis e úteis para a comunidade acadêmica.

## CONCLUSÕES E REFLEXÕES

O desenvolvimento dos projetos preliminares dos temas das teses de doutorado consolida o desenvolvimento das habilidades do Perfil do Doutorado em Administração. Isso permitirá que você desenvolva as seguintes competências de ponta na área de Ciências Econômicas e Administrativas.

- | Capaz de produzir e transmitir conhecimento e habilidades.
- | Identificar problemas e como enfrentá-los de forma sistêmica, com rigor científico, ético e pensamento crítico.
- | Comprove a pesquisa realizada por pessoas públicas ou privadas.
- | Transmitir pesquisas na publicação de documentos impressos e digitais em periódicos de alto impacto científico.
- | Possuem competências abrangentes para testar os resultados de seus projetos, modelos e pesquisas no estado da arte.
- | Conhecimento, ferramentas e instrumentos para apoiar adequadamente suas pesquisas científicas de vanguarda.
- | Intervir nas organizações de forma competente e criativa.
- | Competências para oferecer consultoria em Inovação Social, Desenvolvimento Sustentável

## REFERÊNCIAS

Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración <https://www.tijuana.tecnm.mx/doctorado-en-administracion/>

Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración, Convocatoria de Ingreso <https://www.tijuana.tecnm.mx/wp-content/uploads/2025/05/3-Convocatoria-DA-TecNM-2025-2-26-MAYO-2025-2.pdf>

Martinez Gutierrez, R., Lucas Bravo, G., Ernesto Jimenez Bernardino, A., & Daniel Padilla De la Rosa, J. (2024). Perspective Chapter: SDG 4, Educational Strategy and Awareness for Social Innovation in Sustainable Development. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.1005252 <https://www.intechopen.com/chapters/1179686>

Martínez Gutiérrez, R., (2012). QUINTA HÉLICE SISTÉMICA (QHS), UN MÉTODO PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR ELECTRÓNICO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. Investigación Administrativa, (110),34-48. [fecha de Consulta 9 de Diciembre de 2025]. ISSN: 1870-6614. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045338003>