**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS - ESAG**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Curso: DOUTORADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

**Grupo de Pesquisa: LabGES - Laboratório de Tecnologias de Gestão**

# Modelo Inteligente de Apoio à Avaliação e Regulação da Educação Superior: Uma Abordagem Baseada em *Data Analytics* e Inteligência Artificial

CPF do candidato: 833.754.499-68

**Florianópolis**

**2026**

PROPOSTA DA PESQUISA: **Modelo Inteligente de Apoio à Avaliação e Regulação da Educação Superior: Uma Abordagem Baseada em *Data Analytics* e Inteligência Artificial**

## 1. INTRODUÇÃO: CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA/CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA

### 1.1. Contextualização do Tema

A avaliação e a regulação da educação superior no Brasil constituem processos complexos, multidimensionais e estratégicos para a garantia da qualidade institucional e da conformidade das Instituições de Ensino Superior (IES) com os referenciais normativos vigentes. No âmbito federal, tais processos são organizados a partir do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), articulando instrumentos, indicadores e procedimentos que subsidiam ações de avaliação, supervisão e regulação conduzidas por órgãos do Ministério da Educação (MEC), com participação central do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) na dimensão avaliativa.

No plano operacional, o sistema e-MEC desempenha papel relevante como ambiente de tramitação e registro de processos regulatórios, reunindo informações institucionais e processuais relacionadas ao credenciamento, recredenciamento, autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos e fornecendo base normativa para processos estaduais, conforme LDB (Lei nº 9.394/1996) e portarias do MEC. Embora represente um avanço importante na informatização da regulação, sua lógica permanece predominantemente orientada ao fluxo processual, com limitações para integração analítica mais ampla, apoio preditivo à decisão e geração de inteligência regulatória.

No contexto estadual, o Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina (CEE-SC) exerce papel fundamental na regulação das instituições vinculadas ao sistema estadual de ensino, bem como de escolas de governo sob sua esfera de competência. Nesse cenário, a utilização de instrumentos baseados em planilhas eletrônicas e rotinas de automação limitada, embora funcional para determinadas atividades, tende a restringir a escalabilidade dos processos, a integração entre bases de dados, a rastreabilidade das análises e a geração de evidências qualificadas para apoio à decisão.

Ao mesmo tempo, a crescente disponibilidade de dados educacionais, aliada ao avanço de tecnologias de *Data Analytics* e Inteligência Artificial, abre novas possibilidades para o aperfeiçoamento desses processos. A incorporação dessas abordagens pode ampliar a capacidade de tratamento, integração e interpretação de dados regulatórios, contribuindo para análises mais ágeis, consistentes e proativas. É nesse contexto que se insere a presente pesquisa, ao propor o desenvolvimento de um modelo inteligente de apoio à avaliação e à regulação da educação superior em Santa Catarina.

## 1.2. Definição do Problema de Pesquisa

Os processos de avaliação e regulação da educação superior demandam análise de múltiplas evidências, indicadores e critérios normativos. No entanto, em muitos contextos institucionais, essas atividades ainda se desenvolvem de forma fragmentada, com baixa integração entre bases de dados, forte dependência de procedimentos manuais e limitada capacidade analítica para identificação de padrões, antecipação de riscos e apoio estruturado à tomada de decisão.

No caso do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina, a dependência de instrumentos baseados em planilhas eletrônicas e rotinas operacionais pouco integradas reduz a possibilidade de consolidação inteligente das informações, dificulta a geração de análises comparativas e restringe o uso de recursos analíticos avançados voltados à avaliação regulatória. Como consequência, o processo tende a permanecer mais reativo do que preditivo, com menor potencial de apoio à formulação de decisões mais consistentes, transparentes e tempestivas.

Diante desse cenário, a presente pesquisa parte do entendimento de que a integração entre *Data Analytics*, Inteligência Artificial e modelagem multicritério pode contribuir para o desenvolvimento de um sistema mais robusto de apoio à avaliação e à regulação da educação superior do Estado de SC.

Assim, a questão-problema que orienta este estudo é a seguinte:

Como desenvolver e validar um modelo inteligente de apoio à decisão para os processos de avaliação e regulação da educação superior em Santa Catarina, com base em *Data Analytics* e Inteligência Artificial?

## 1.3. Objetivos da Pesquisa

### 1.3.1. Objetivo Geral

Desenvolver e validar um modelo inteligente de apoio à avaliação e à regulação da educação superior, baseado em *Data Analytics* e Inteligência Artificial, aplicado ao contexto das instituições vinculadas ao sistema estadual de ensino de Santa Catarina.

### 1.3.2. Objetivos Específicos

a) identificar e estruturar as principais fontes de dados relevantes para os processos de avaliação e regulação da educação superior em Santa Catarina;

b) definir critérios, indicadores e parâmetros analíticos aplicáveis ao apoio à decisão regulatória;

c) propor e aplicar técnicas de *Data Analytics* e Inteligência Artificial para processamento, integração e análise dos dados selecionados;

d) desenvolver um protótipo de sistema inteligente com funcionalidades de visualização, análise e suporte à decisão;

e) avaliar a aplicabilidade e a utilidade do modelo e do protótipo com base em especialistas e usuários do contexto regulatório e institucional.

## 1.4. Justificativa e Contribuição da Pesquisa

A presente pesquisa se justifica por sua relevância teórica, prática e institucional.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para o avanço das discussões sobre o uso de *Data Analytics*, Inteligência Artificial e apoio multicritério à decisão em contextos de regulação pública, especialmente na educação superior. Embora essas abordagens já venham sendo aplicadas em diferentes áreas da administração e da gestão pública, sua incorporação aos processos regulatórios educacionais ainda se apresenta como campo em consolidação, especialmente no que se refere à construção de artefatos analíticos voltados à tomada de decisão.

Sob a perspectiva prática, a pesquisa propõe uma solução aplicável a um problema real enfrentado no contexto regulatório estadual, relacionado à fragmentação de dados, à limitação analítica dos instrumentos atualmente utilizados e à necessidade de ampliar a capacidade de interpretação e apoio à decisão. Espera-se, assim, contribuir para o aperfeiçoamento dos processos de avaliação e regulação, com impactos potenciais sobre a eficiência, a rastreabilidade e a qualidade das análises realizadas.

No plano institucional, a proposta dialoga diretamente com a linha de pesquisa do LabGES, ao articular tecnologias de gestão, análise de dados e apoio à decisão em um contexto organizacional complexo, intensivo em informação e orientado por múltiplos critérios, ampliando a sua contribuição ao explorar E-MEC e modelo atual do CEESC como marco para *Analytics* regulatórios, aplicando TICs à regulação do ensino superior.

Além disso, a pesquisa apresenta forte aderência ao perfil do pesquisador, cuja trajetória profissional reúne experiência em avaliação, regulação, gestão educacional e tecnologia, favorecendo o desenvolvimento de uma solução aplicável, contextualizada e tecnicamente consistente. Com formação em Ciência da Computação, Especialização em Engenharia de Produção e Sistemas na área de concentração em Inteligência Aplicada e Mestrado em Ciência da Informação e como uma trajetória de 30 anos em gestão e docência no Ensino Superior, e atuando na regulação como avaliador do MEC (desde 2011) e CEESC (desde 2012), o pesquisador possui um profundo conhecimento dos desafios e das necessidades do setor. Sua experiência em *Data Analytics*, engenharia de software, regulação e gestão educacional no ensino superior o capacita a abordar o problema com uma perspectiva técnica e gerencial, garantindo a pertinência e a viabilidade da proposta. A pesquisa representa uma oportunidade de aplicar esse conhecimento acumulado para desenvolver uma solução inovadora que impacte diretamente a qualidade do Ensino Superior em Santa Catarina, alinhando sua expertise com os objetivos do Doutorado Profissional em Administração da ESAG.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PRELIMINAR

A fundamentação teórica desta pesquisa apoia-se na articulação entre regulação da educação superior, tecnologias de gestão, *Data Analytics*, Inteligência Artificial e apoio multicritério à decisão. Esses eixos convergem para sustentar a construção de um modelo inteligente de apoio à avaliação e à regulação, alinhado a contextos organizacionais intensivos em informação e marcados por elevada complexidade decisória.

O alinhamento com o Grupo de Pesquisa LabGES - Laboratório de Tecnologias de Gestão é fundamental, dado seu foco em tecnologias de gestão para organizações intensivas em conhecimento e TICs.

No âmbito da educação superior, a literatura recente sobre *learning analytics* e uso institucional de dados evidencia potencial significativo de aplicação, mas também limitações relacionadas à adoção organizacional, à governança, à ética e à integração entre tecnologia e processos

institucionais. Tal cenário reforça a pertinência de pesquisas que avancem para além do uso pedagógico dos dados e explorem aplicações voltadas à gestão e à regulação. (Márquez, 2023).

## 2.1 Regulação Educacional (MEC/INEP/CEE-SC)

A regulação da educação superior no Brasil estrutura-se a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e de instrumentos regulatórios e avaliativos operados por órgãos federais e estaduais. Nesse arranjo, MEC, INEP e sistemas estaduais de ensino desempenham funções complementares na definição de parâmetros, produção de evidências, avaliação institucional e regulação de cursos e instituições.

Dias Sobrinho (2010) sustenta que a avaliação da educação superior não deve ser reduzida a uma lógica meramente instrumental, pois envolve dimensões normativas, políticas e institucionais relacionadas à própria concepção de qualidade. Esse ponto é decisivo para o projeto porque impede uma visão simplista de automação: o modelo proposto deve apoiar a decisão regulatória, não a substituir. Em outra frente, estudos recentes sobre o sistema brasileiro reforçam a centralidade da avaliação e da regulação num contexto de grande escala, forte presença privada e crescente complexidade institucional, o que aumenta a demanda por capacidade analítica e sistemas mais robustos de informação.

Essa compreensão é central para a presente pesquisa, uma vez que o modelo proposto não pretende substituir o julgamento técnico-regulatório, mas qualificá-lo com suporte analítico mais estruturado.

Além disso, o funcionamento do sistema regulatório em grande escala impõe desafios relacionados à integração de dados, à consistência das análises e à capacidade institucional de monitorar processos e indicadores. Nesse sentido, o fortalecimento de mecanismos analíticos e de suporte à decisão mostra-se relevante para ampliar a rastreabilidade, a comparabilidade e a tempestividade dos processos regulatórios. (Sampaio, 2014).

No contexto brasileiro, segundo Nascimento (2021) a regulação e a supervisão da educação superior estruturada pelos SINAES, tange uma literatura crítica recente, porém, tem questionado a suficiência do arranjo atual e propõe o fortalecimento de indicadores derivados de registros administrativos, com menor dependência de instrumentos isolados e maior capacidade de apoiar decisões regulatórias mais simples, baratas e robustas.

No contexto estadual, esse desafio torna-se ainda mais visível quando os fluxos decisórios dependem de instrumentos operacionais fragmentados e de limitada capacidade analítica. Dessa

forma, o aperfeiçoamento da regulação educacional demanda não apenas observância normativa, mas também infraestrutura informacional e ferramentas analíticas capazes de organizar evidências e apoiar decisões em cenários complexos.

## 2.2 Tecnologias de Gestão e o LabGES

As tecnologias de gestão têm assumido papel crescente em organizações intensivas em conhecimento, especialmente naquelas que operam com grande volume de dados, múltiplos atores e processos decisórios complexos. Nesse contexto, sistemas de informação gerencial, sistemas de apoio à decisão, *Business Intelligence e Business Analytics* constituem bases relevantes para a organização, interpretação e uso estratégico da informação.

A literatura sobre apoio à decisão e *analytics* indica que a transformação de dados em evidências úteis depende tanto de infraestrutura tecnológica quanto de modelos analíticos e critérios de interpretação. Para esta pesquisa, essa base é particularmente relevante, pois o problema regulatório investigado envolve justamente a necessidade de consolidar dados dispersos, estruturar critérios e apoiar decisões públicas em ambiente de incerteza e elevada exigência normativa.

O alinhamento com o LabGES se justifica por sua ênfase em tecnologias de gestão, análise de dados e apoio à decisão aplicados a contextos organizacionais complexos. Assim, o grupo de pesquisa oferece aderência institucional e temática ao projeto, especialmente no que se refere à articulação entre tecnologia, informação e gestão. Nesse ponto, a página institucional do laboratório pode ser utilizada como fonte complementar de contextualização institucional, e não como base teórica central. A contribuição do LabGES, portanto, não é apenas contextual: ela oferece a base conceitual para articular TICs, *analytics* e gestão em organizações intensivas em conhecimento, como uma proposta de arquitetura decisória aplicada à regulação educacional.

## 2.3 *Data Analytics* em Administração Pública e Gestão Educacional

A aplicação de *Data Analytics* na administração pública tem ampliado a capacidade de transformar dados em evidências para formulação, monitoramento e avaliação de políticas e processos decisórios. No campo educacional, esse movimento tem favorecido o uso de abordagens descritivas, preditivas e prescritivas voltadas à análise de desempenho, identificação de padrões e apoio à tomada de decisão. (Chen et al., 2012; Davenport & Harris, 2007). Dentro deste contexto os dados regulatórios transformados em insights podem ser

empregados para monitorar indicadores de qualidade, otimizar currículos e apoiar a tomada de decisão regulatória (Manyika et al., 2011; Kitchin, 2014).

No contexto desta pesquisa, o uso de *Data Analytics* é relevante porque permite integrar informações regulatórias, institucionais e avaliativas em estruturas analíticas mais robustas, favorecendo a construção de indicadores, a identificação de tendências e a qualificação do processo decisório regulatório.

Entretanto, a efetividade de abordagens analíticas depende de condições institucionais e técnicas relacionadas à governança de dados. Abraham, Schneider e Vom Brocke (2019) destacam que a governança de dados envolve mecanismos de autoridade, responsabilidade, qualidade e controle sobre o uso da informação. De modo convergente, Janssen, Van der Voort e Wahyudi (2017) demonstram que a qualidade das decisões baseadas em big data depende não apenas do volume de dados disponível, mas também da sua consistência, contextualização e governança.

Em paralelo, a literatura sobre *analytics* no setor público reforça que decisões baseadas em dados se organizam em torno de governança, accountability, inovação e desempenho institucional. (Huda & Jatmiko, 2025; Izquierdo-Mogollon et al., 2025).

Dessa forma, para o problema investigado, a adoção de *analytics* não deve ser compreendida apenas como incorporação de técnicas computacionais, mas como parte de uma arquitetura decisória orientada por dados, critérios e responsabilidades institucionais.

2.4 Inteligência Artificial (IA) e Apoio Multicritério à Decisão.

A Inteligência Artificial amplia a capacidade de extração de padrões, classificação, predição e apoio à interpretação em contextos complexos. No campo da governança pública, sua aplicação tem sido associada à melhoria de processos analíticos, à automatização de rotinas e ao suporte à tomada de decisão, embora também levante desafios relacionados à transparência, à explicabilidade, à segurança e à governança algorítmica.

No caso desta pesquisa, a IA não é compreendida como substituta da decisão regulatória, mas como componente de apoio analítico, especialmente na identificação de padrões, no tratamento de informações e na produção de subsídios para análise técnica.

No que se refere à IA generativa, sua contribuição potencial está associada à síntese assistida de informações conforme Wang & Kong (2019), à organização de conteúdos e ao apoio à elaboração de relatórios e pareceres preliminares, desde que seu uso seja condicionado a

validação humana, critérios de transparência e proteção de dados. (Russell & Norvig, 2010; Saaty, 1980).

Paralelamente, a modelagem multicritério é relevante porque os processos regulatórios envolvem múltiplas dimensões de análise, como conformidade normativa, indicadores quantitativos, documentação institucional e histórico avaliativo. Nesse sentido, o apoio multicritério à decisão oferece base consistente para estruturar critérios, ponderar evidências e organizar julgamentos técnicos em cenários complexos.

A literatura sobre *machine learning*, processamento de linguagem natural (PLN) e sistemas de apoio à decisão multicritério (Saaty, 1980; Russell & Norvig, 2010) será fundamental para o desenvolvimento dos algoritmos e funcionalidades do modelo inteligente.

A inteligência artificial generativa deve ser tratada como componente de síntese, automação e assistência analítica. Revisões recentes mostram que a GenAI já é aplicada em ensino, aprendizagem, avaliação e produção acadêmica, com potencial para feedback personalizado, automação instrucional e acessibilidade; ao mesmo tempo, ela introduz riscos relevantes de autonomia cognitiva, uso indevido de dados institucionais e ausência de supervisão regulatória. (Rivadeneira & Toledo, 2025; García-López & Trujillo-Liñán, 2025).

A Inteligência Artificial amplia a capacidade de extração de padrões, classificação, predição e apoio à priorização em cenários complexos. No campo da governança pública, Zuiderwijk, Chen e Salem (2021) mostram que o uso de IA no setor público já mobiliza uma agenda consolidada de pesquisa, com ênfase em implementação, medição de impacto, riscos, comunicação e governança. Para esta proposta, essa literatura é relevante porque situa a IA como tecnologia de apoio à decisão pública, e não apenas como automação técnica. Em paralelo, a literatura de IA no ensino superior mostra que as aplicações vêm crescendo rapidamente, especialmente em previsão de desempenho, personalização, feedback, apoio acadêmico e análise institucional. Revisões recentes indicam, entretanto, que a área ainda precisa de mais rigor metodológico, mais atenção ética e maior articulação entre tecnologia, gestão e contexto institucional. Por isso, seu uso no modelo proposto precisa ser condicionado a critérios de transparência, segurança, explicabilidade e validação humana.

Assim, a articulação entre Inteligência Artificial e apoio multicritério permite conceber um modelo que combina capacidade analítica ampliada com estruturação racional da decisão, preservando o caráter técnico, contextual e justificável da atuação regulatória.

## 2.5. Síntese Teórica e Direcionamento da Pesquisa

A revisão teórica evidencia a convergência entre quatro dimensões centrais para a presente pesquisa: regulação da educação superior, tecnologias de gestão, *Data Analytics* e Inteligência Artificial articulados ao apoio multicritério à decisão. Em conjunto, esses eixos sustentam a proposição de um modelo aplicado ao contexto regulatório, voltado à organização de evidências, à ampliação da capacidade analítica e ao suporte qualificado à tomada de decisão.

A literatura indica que processos regulatórios complexos não podem ser tratados apenas por fluxos administrativos ou por leitura isolada de indicadores, exigindo integração entre dados, critérios e julgamento técnico.

No caso específico do ensino superior, a literatura *analytics* reforça a utilidade de modelos analíticos para antecipar riscos, apoiar permanência, identificar padrões e subsidiar intervenções baseadas em evidências. Revisões de literatura apontam oportunidades importantes, mas também desafios ligados a vieses, explicabilidade, integração institucional e uso responsável dos modelos. Isso dialoga diretamente com a presente pesquisa: em vez de restringir *analytics* ao sucesso discente, o projeto desloca o foco para o apoio à avaliação e à regulação, mantendo a mesma exigência de rigor, interpretabilidade e adequação institucional.

Também é importante considerar que *Data Analytics* e IA no ensino superior não se legitimam apenas por prever ou classificar, mas por sua utilidade para qualificar feedback, monitoramento e intervenção institucional. A revisão de Banihashem (2022) e coautores mostra que learning *Analytics* pode enriquecer práticas de feedback em educação superior, enquanto Crompton e Burke (2023) sintetizam o estado do campo da IA em educação superior, destacando usos crescentes, mas também lacunas em governança, ética e avaliação dos resultados. Para o projeto, isso ajuda a sustentar que o modelo proposto deve ir além da visualização de indicadores e incorporar mecanismos de interpretação e apoio ao parecer técnico-regulatório.

Por fim, a escolha de uma abordagem orientada a apoio multicritério permanece teoricamente pertinente. Em problemas regulatórios, a decisão raramente depende de uma única variável; ao contrário, combina indicadores quantitativos, conformidade documental, evidências qualitativas, histórico institucional e parâmetros normativos. Nesse sentido, a tradição de apoio multicritério à decisão, associada a *analytics,* governança de dados e IA, oferece base consistente para a construção de um artefato aplicável ao contexto regulatório educacional. A contribuição esperada, portanto, não é apenas tecnológica, mas gerencial e institucional, por meio da estrutura de um modelo quantitativo e qualitativo inteligente que amplie a capacidade analítica dos processos de avaliação e regulação do ensino superior, preservando o caráter técnico, contextual e justificável da decisão pública.

Nesse sentido, o projeto propõe um artefato analítico que combine infraestrutura de dados, processamento inteligente de informações e modelagem multicritério, com potencial para apoiar tanto o órgão regulador quanto os processos institucionais de preparação e resposta das IES.

Essa síntese teórica direciona a metodologia da pesquisa para uma abordagem aplicada, orientada ao desenvolvimento e à avaliação de um artefato, o que justifica a adoção de uma estratégia metodológica compatível com a construção de solução tecnológica em contexto organizacional real.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa foi delineada para atender aos objetivos propostos, com foco no desenvolvimento e na avaliação de um modelo inteligente aplicável ao contexto da avaliação e da regulação da educação superior em Santa Catarina. A pesquisa possui natureza aplicada, com abordagem mista, articulando procedimentos qualitativos e quantitativos.

Considerando que o estudo busca desenvolver, implementar e avaliar um artefato voltado à solução de um problema organizacional concreto, a estratégia metodológica principal adotada será a Design Science Research (DSR). Essa abordagem é especialmente adequada a pesquisas de doutorado profissional, por permitir a construção de soluções tecnológicas ou organizacionais fundamentadas teoricamente e avaliadas em contexto real.

### 3.1. Epistemologia e Abordagem

A pesquisa adota orientação epistemológica pragmática, uma vez que privilegia a produção de conhecimento útil, aplicável e orientado à solução de problemas concretos. Essa perspectiva é coerente com o caráter do Doutorado Profissional, no qual a geração de conhecimento deve resultar em contribuição científica e, simultaneamente, em aplicabilidade organizacional. Quanto à abordagem, o estudo será desenvolvido por meio de métodos mistos, combinando dados qualitativos e quantitativos. A dimensão qualitativa permitirá compreender necessidades, critérios, percepções e desafios dos atores envolvidos nos processos regulatórios. A dimensão quantitativa viabilizará a integração, o tratamento e a análise de dados institucionais e regulatórios, bem como a modelagem de indicadores e o desenvolvimento do artefato analítico.

### 3.2. Método e Estratégia de Pesquisa

A estratégia central da pesquisa será a Design Science Research, estruturada em ciclos de identificação do problema, definição de objetivos da solução, desenvolvimento do artefato,

demonstração, avaliação e comunicação dos resultados. O artefato a ser desenvolvido consistirá em um modelo inteligente de apoio à avaliação e à regulação da educação superior, materializado em protótipo funcional.

Como estratégia complementar de validação, será utilizado estudo de caso aplicado ao contexto do sistema estadual de ensino de Santa Catarina, com participação de especialistas e usuários do ambiente regulatório e institucional. Essa combinação permitirá articular construção teórica, desenvolvimento tecnológico e avaliação prática da solução proposta.

### 3.3. Proposições da Pesquisa

P1. A integração de dados regulatórios e institucionais em uma estrutura analítica unificada tende a ampliar a capacidade de apoio à decisão nos processos de avaliação e regulação da educação superior.

P2. A aplicação combinada de *Data Analytics*, Inteligência Artificial e modelagem multicritério tende a produzir análises mais consistentes e úteis do que abordagens predominantemente manuais e fragmentadas.

P3. A disponibilização de visualizações analíticas e mecanismos estruturados de apoio à decisão pode favorecer maior rastreabilidade, transparência e eficiência nos processos regulatórios.

### 3.4. Dimensões Analíticas do Estudo

Considerando a natureza aplicada e orientada a artefato desta pesquisa, o estudo será estruturado a partir de dimensões analíticas, e não exclusivamente por variáveis tradicionais de desenho experimental.

As principais dimensões analíticas incluem:

a) eficiência processual, observada por indicadores como tempo de tramitação, organização da informação e redução de retrabalho;

b) qualidade analítica, observada pela capacidade do modelo de consolidar dados, gerar indicadores e apoiar interpretações consistentes;

c) utilidade percebida, observada por meio da avaliação dos usuários e especialistas quanto à aplicabilidade e relevância do artefato;

d) capacidade de apoio à decisão, observada pela contribuição do modelo para análise, priorização e justificativa das decisões regulatórias.

### 3.5. Contexto e Participantes

O contexto empírico da pesquisa será o sistema de educação superior vinculado ao âmbito regulatório estadual de Santa Catarina, com foco em processos, dados e atores relacionados à avaliação e à regulação conduzidas pelo Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina.

Os participantes da pesquisa incluirão:

a) membros do órgão regulador, como conselheiros, técnicos e avaliadores;

b) gestores acadêmicos de instituições selecionadas;

c) coordenadores de curso e integrantes de Comissões Próprias de Avaliação (CPA), quando pertinentes à validação do artefato.

A seleção dos participantes será intencional, considerando sua experiência e atuação direta nos processos avaliativos, regulatórios ou institucionais relacionados ao objeto do estudo.

3.6. Coleta de Dados

A coleta de dados será realizada por múltiplas fontes, de modo a favorecer triangulação metodológica e maior consistência analítica.

a) Dados documentais e normativos: legislação, instrumentos de avaliação, normativas, relatórios institucionais e documentos regulatórios relacionados ao sistema federal e estadual.

b) Dados secundários estruturados: bases públicas e institucionais provenientes de sistemas regulatórios, indicadores educacionais e registros disponíveis no contexto da pesquisa.

c) Dados qualitativos primários: entrevistas semiestruturadas com especialistas e usuários estratégicos do processo regulatório, com o objetivo de identificar necessidades, critérios, fragilidades e expectativas relacionadas ao artefato.

d) Dados de avaliação do protótipo: registros de uso, feedback de especialistas e instrumentos de avaliação da utilidade, aplicabilidade e clareza do modelo proposto.

3.7. Procedimentos de Análise dos Dados

Os dados qualitativos serão analisados por meio de análise de conteúdo temática, com apoio de software específico de análise qualitativa, quando necessário, visando identificar categorias, critérios decisórios, necessidades dos usuários e elementos relevantes à construção do artefato.

Os dados quantitativos serão submetidos a procedimentos de tratamento, integração e análise estatística, incluindo estatística descritiva, construção de indicadores, análise exploratória e, quando pertinente, aplicação de técnicas de modelagem analítica e preditiva.

A modelagem multicritério será incorporada como componente central do artefato, permitindo estruturar critérios e apoiar a priorização analítica em contextos regulatórios complexos. As visualizações resultantes serão organizadas em dashboards interativos, com o objetivo de facilitar interpretação, comparação e apoio à decisão pelos stakeholders envolvidos.

3.8. Modelagem do Artefato

O artefato será desenvolvido a partir da integração entre estrutura de dados, lógica analítica, modelagem multicritério e interface de visualização. Sua construção compreenderá:

a) definição e organização das fontes de dados;

b) estruturação de critérios e indicadores relevantes ao processo regulatório;

c) modelagem analítica para tratamento e interpretação dos dados;

d) incorporação de mecanismos de apoio multicritério à decisão;

e) desenvolvimento de protótipo com interface de consulta e visualização.

A avaliação do artefato considerará critérios de utilidade, aplicabilidade, clareza, consistência analítica e aderência ao contexto regulatório.

3.9 Aspectos Éticos e Proteção de Dados

A pesquisa observará os princípios éticos aplicáveis à produção científica, especialmente no que se refere à coleta de dados com participantes, ao tratamento de informações institucionais e à proteção de dados. Quando aplicável, os procedimentos serão submetidos à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Os dados coletados serão tratados com confidencialidade, anonimização e uso restrito aos objetivos da investigação, em conformidade com a legislação pertinente e com os princípios da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

3.10 Limitações Preliminares

Entre as limitações preliminares do estudo, destacam-se:

a) possíveis restrições de acesso a dados institucionais e regulatórios;

b) heterogeneidade e qualidade variável das bases disponíveis;

c) dependência da participação de especialistas e usuários para validação do artefato;

d) necessidade de delimitação do escopo tecnológico do protótipo em função de tempo, acesso e viabilidade operacional.

Tais limitações, contudo, não inviabilizam a pesquisa, mas exigem delineamento metodológico cuidadoso e recortes consistentes.

## 4. CRONOGRAMA

O cronograma a seguir apresenta uma estimativa das fases e atividades da pesquisa, distribuídas ao longo de 48 meses (8 semestres), conforme a duração padrão do Doutorado Profissional. Este cronograma é flexível e poderá ser ajustado conforme o andamento da pesquisa e os resultados obtidos em cada etapa.

| Fase / Atividade | Mês 1-6 (Sem. 1) | Mês 7-12 (Sem. 2) | Mês 13-18 (Sem. 3) | Mês 19-24 (Sem. 4) | Mês 25-30 (Sem. 5) | Mês 31-36 (Sem. 6) | Mês 37-42 (Sem. 7) | Mês 43-48 (Sem. 8) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fase 1: Planejamento e Revisão** | | | | | | | | |
| Definição final do problema e objetivos | X | | | | | | | |
| Revisão bibliográfica aprofundada | X | X | | | | | | |
| Definição da metodologia detalhada | | X | | | | | | |
| **Fase 2: Coleta e Pré-processamento de Dados** | | | | | | | | |
| Obtenção de dados e-MEC e CEESC | | X | X | | | | | |
| Coleta de dados primários (entrevistas/surveys) | | | X | | | | | |
| Pré-processamento e integração de dados | | | X | X | | | | |
| **Fase 3: Desenvolvimento do Modelo e Protótipo** | | | | | | | | |
| Análise exploratória de dados | | | | X | | | | |
| Desenvolvimento de algoritmos de IA/ML | | | | X | X | | | |
| Construção do protótipo (dashboards, interface) | | | | | X | | | |
| **Fase 4: Validação e Análise de Resultados** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Testes e validação do protótipo com usuários | | | | | | X | | |
| Análise dos resultados e *feedback* | | | | | | X | | |
| **Fase 5: Redação e Defesa da Tese** | | | | | | | | |
| Redação da tese de doutorado | | | | | | | X | X |
| Qualificação | | | | | | | X | |
| Defesa da tese | | | | | | | | X |

## 5. REFERÊNCIAS

A seguir, uma lista de referências bibliográficas que fundamentam a proposta de pesquisa, seguindo as normas da ABNT:


ABRAHAM, Robin; SCHNEIDER, Jochen; VOM BROCKE, Jan. Data governance: a conceptual framework, structured review, and research agenda. International Journal of Information Management, v. 49, p. 424-438, 2019. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008.

BANIHASHEM, Seyyed Kazem; NOROOZI, Omid; VAN GINKEL, Stan; MACFADYEN, Leah P.; BIEMANS, Harm J. A systematic review of the role of learning analytics in enhancing feedback practices in higher education. Educational Research Review, v. 37, art. 100489, 2022. DOI: 10.1016/j.edurev.2022.100489.

CHEN, H.; CHAU, M.; ZENG, D. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, v. 36, n. 4, p. 1165-1188, 2012.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education, v. 20, art. 22, 2023. DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8.

DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G. Competing on Analytics: The New Science of Winning. Boston: Harvard Business School Press, 2007.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e Transformações da Educação Superior Brasileira (1995-2009). *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, v. 15, n. 1, p. 195-220, 2010.

GARCÍA-LÓPEZ & TRUJILLO-LIÑÁN, 2025. Ethical and regulatory challenges of Generative AI in education: a systematic review. Frontiers in Education.

HUDA & JATMIKO, 2025. Big data analytics in the public sector: A systematic literature review. Journal of Accounting and Investment.

IZQUIERDO-MOGOLLON et al., 2025. Advanced analytics for decision making in public management: a systematic review. Proceedings of the 5th LACCEI International

Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2025): "Entrepreneurship with Purpose: Social and Technological Innovation in the Age of AI".

JANSSEN, Marijn; VAN DER VOORT, Haiko; WAHYUDI, Agung. Factors influencing big data decision-making quality. Journal of Business Research, v. 70, p. 338-345, 2017. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.08.007.

KITCHIN, R. The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences. London: Sage, 2014.

LABGES – Laboratório de Tecnologias de Gestão. *Página institucional*. Disponível em: https://claudiargrandi.wixsite.com/labges. Acesso em: 10 abr. 2026.

MÁRQUEZ et al., Adoption of learning analytics in higher education institutions: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 2023.

NASCIMENTO, P. M. TD 2718 - Avaliação dos cursos de graduação no Brasil: considerações sobre o Sinaes e seu futuro. Brasília: Ipea, 2021. DOI: 10.38116/td2718.

RIVADENEIRA & TOLEDO, 2025. Applications of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: A Systematic Review of Literature. Journal of Posthumanism.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3. ed. Pearson, 2010.

SAMPAIO, H. A Regulação da Educação Superior no Brasil: Dilemas e Perspectivas. *Educação & Sociedade*, v. 35, n. 128, p. 709-726, 2014.

SAATY, T. L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill, 1980.

WANG, Y.; KONG, M. Artificial Intelligence in Education: A Review of Applications and Challenges. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2019.

ZUIDERWIJK, Anneke; CHEN, Yu-Che; SALEM, Fadi. Implications of the use of artificial intelligence in public governance: a systematic literature review and a research agenda. Government Information Quarterly, v. 38, n. 3, art. 101577, 2021. DOI: 10.1016/j.giq.2021.101577.