



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**ARQUITETURA CONCEITUAL PARA SISTEMA INTEGRADO DE  
COLETA E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS E INDICADORES DE  
DESEMPENHO INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES)**

**JUAZEIRO DO NORTE – CE  
2019**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo Geral:.....	5
2.2. Objetivos Específicos:.....	5
3. MÉTODO.....	6
3.1. Fases da pesquisa:.....	6
3.2. Framework base da pesquisa.....	6
4. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS OU DE INOVAÇÃO DO PROJETO.....	9
5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO.....	10
7. REFERÊNCIAS.....	13



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

Os softwares são utilizados em várias atividades pessoais e organizacionais. Usamos software quando utilizamos um celular, efetuamos uma compra pela internet, usamos um cartão de crédito, entre outras. Para que o aumento da confiabilidade, funcionalidade, qualidade e aceitação, as arquitetura de software são imprescindíveis.

Para Kruchten (2000), a arquitetura de software é um conjunto de decisões significantes sobre a organização de um sistema de software, a seleção dos elementos estruturais e suas interfaces pelo qual o sistema é composto, juntamente com seus comportamentos como especificado nas colaborações entre esses elementos, a composição entre estes elementos em subsistemas progressivamente maiores, e o estilo arquitetural que guia esta organização – estes elementos e suas interfaces, suas colaborações, e suas composições.

BASS (2003) ressalta que uma arquitetura de software de um programa ou sistema de computação é uma estrutura ou estruturas de um sistema, o qual compreende elementos de software, as propriedades visíveis externamente destes elementos, e os relacionamentos entre eles (Uma arquitetura de software de um programa ou sistema de computação é uma estrutura ou estruturas de um sistema, o qual compreende elementos de software, as propriedades visíveis externamente destes elementos, e os relacionamentos entre eles).

Nesse sentido, a arquitetura de software de um sistema ou uma coleção de sistemas consiste em todas as decisões de projeto importantes relacionadas às estruturas do software e as interações entre estas estruturas. As decisões de projeto apoiam um conjunto de qualidades desejadas que o sistema deva suportar para ser bem sucedido. As decisões de projeto proveem uma base conceitual para o desenvolvimento, apoio, e manutenção dos sistemas. Em resumo, uma arquitetura é uma abstração de um sistema que ajuda o arquiteto a gerenciar complexidade (EELES, 2009).

Um tipo de software de Sistemas de Informação para coleta e sistematização de dados e indicadores têm se mostrado um importante instrumento tecnológico para subsidiar a adequada gestão e planejamento dos recursos em várias organizações. Por intermédio dessas soluções, é possível descentralizar a obtenção de dados e produção de informações e conhecimentos a partir de várias fontes disponíveis.

Após ser realizada uma pesquisa em diversas bases de dados nacionais e internacionais – Database of Institute for Scientific Information (ISI Web of Science); Scopus; ProQuest; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES); Academic Search Premier (ASP); Elton B. Stephens Co (EBSCO), ScienceDirect (Elsevier), SpringerLink (MetaPress), não foi possível identificar uma arquitetura conceitual ou solução computacional capaz de promover o acesso as fontes de dados e indicadores do TCU, FORPLAD, Censo da Educação Superior, INEP, CAPES, entre outros e, assim, atendessem a contento a demanda de organizações ou Instituições de Ensino Superior (IES) por tais recursos para tomada de decisão e gestão das mais variadas áreas institucionais.

Sem uma arquitetura de software bem definida, torna-se complexa a tarefa de construir um Sistemas de Informação para coleta e sistematização de dados e indicadores. Desse modo, o principal objetivo do presente projeto é propor uma arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

indicadores para IES.

Dessa forma, emergiu a seguinte questão de pesquisa: Como uma arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores para organizações de Ensino Superior poderá favorecer a construção de um software para auxiliar nas decisões e na gestão das suas mais variadas áreas institucionais?

A relevância desse projeto reponde então ao desafio de desenvolver uma arquitetura para sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores para organizações de Ensino Superior que poderá favorecer a construção de um software para auxiliar nas decisões e na gestão das suas mais variadas áreas institucionais.

Para execução do projeto, serão identificadas tipos de abstrações que definem cada perspectiva da arquitetura conceitual a ser criada. Mais precisamente, a metodologia para desenvolvimento de uma arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores para IES será fundamentada no Zachman Framework em razão da sua vasta popularidade e simplicidade de utilização. A Framework for Information Systems Architecture (ZACHMAN, 1987), foi escrito por J. A. Zachman. Nesse artigo, Zachman apresentou o desafio e a visão das arquiteturas corporativas que serviriam de orientação para esse campo nas duas décadas que se seguiram.

O referencial teórico a ser utilizado embasará a determinação dos requisitos, especificações, componentes, configurações, entre outros a serem construídos, selecionados e propostos como complementação da validação da arquitetura conceitual a ser desenvolvida.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

## **2. OBJETIVOS**

---

### **2.1. Objetivo Geral:**

Este trabalho propõe uma arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES.

### **2.2. Objetivos Específicos:**

Como objetivos específicos, têm-se:

- I. elaborar uma arquitetura conceitual dedicada a coleta e sistematização de dados e indicadores de IES.
- II. Experimentar a arquitetura conceitual dedicada a coleta e sistematização de dados e indicadores de IES desenvolvida a partir de casos do mundo real.
- III. Promover transferência tecnológica a outras IES.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

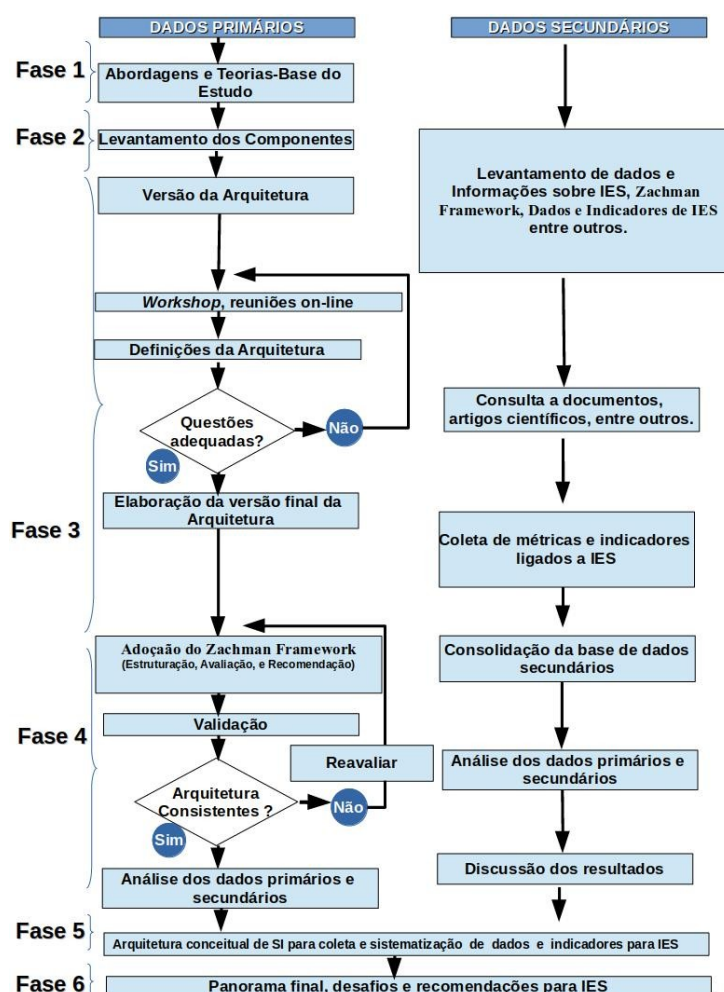
### 3. MÉTODO

Esta seção tem como objetivo descrever as fases almejadas e os delineamento que ocorrerão na pesquisa, bem como, outros aspectos da metodologia a serem adotadas nesta investigação.

#### 3.1. Fases da pesquisa:

O processo de pesquisa objetiva seguir o fluxo exposto na figura 1:

Figura 1 – Fases da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Este trabalho iniciará com o Abordagens e Teorias-Base do relacionados ao Estudo com o intuito de estudar a área de arquiteturas de sistemas. Almeja-se, em seguida, a partir de levantamentos (discussões, Workshop, reuniões on-line com grupo(s) de pesquisa) e Adoção do Zachman Framework (Estruturação, Avaliação, e Recomendação) construir e validar a arquitetura conceitual desse estudo.

#### 3.2. Framework base da pesquisa

As etapas a serem adotadas do Zachman Framework irão descrever o processo de



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

implementação independente de metodologias específicas e podem ser melhor visualizadas a partir da Figura 2.

Figura 2 – Zachman Framework

The Zachman Framework	DATA What	FUNCTION How	NETWORK Where	PEOPLE Who	TIME When	MOTIVATION Why
<b>SCOPE</b> (Contextual) Planner	Things Important to the Business 	Processes the Business Performs 	Locations in which the Business Operates 	Organizations Important to the Business 	Events/Cycles Significant to the Business 	Business Goals/Strategies 
<b>BUSINESS MODEL</b> (Conceptual) Owner	Conceptual Data Model 	Business Process Model 	Business Logistics 	Work Flow Model 	Master Schedule 	Business Plan 
<b>SYSTEM MODEL</b> (Logical) Designer	Logical Data Model 	Application Architecture 	Distributed System Architecture 	Human Interface Architecture 	Processing Structure 	Business Rule Model 
<b>TECHNOLOGY MODEL</b> (Physical) Builder	Physical Data Model 	System Design 	Technology Architecture 	Presentation Architecture 	Control Structure 	Rule Design 
<b>DETAILED REPRESENTATIONS</b> Sub-Contractor	Data Definition 	Program 	Network Architecture 	Security Architecture 	Timing Definition 	Rule Specification 
<b>FUNCTIONING ENTERPRISE</b>	Data 	Function 	Network 	Organization Units 	Schedule 	Strategy 

Fonte: Zachman Framework (ZACHMAN, 1987)

O Framework for Enterprise Architecture (Figura 2) é um esquema de classificação bidimensional para representações descritivas de uma empresa, que também pode ser utilizado para descrição de arquitetura de software.

Cada linha da Figura 2 descreve as perspectivas daqueles que usam os modelos ou descrições contidas nas células. A linha superior representa uma perspectiva mais genérica de uma organização, enquanto as linhas mais baixas são sucessivamente mais concretas. A linha inferior representa uma descrição dos dados atuais, códigos e pessoas que compõem a empresa.

As perspectivas, iniciando do topo da Figura 2, são:

- I. Escopo: (contextual) Perspectiva do planejador - Descreve os modelos, arquiteturas e representações que fornecem os limites para a organização, e descreve o que os executivos sênior devem considerar, por exemplo, quando eles pensam sobre a organização e como ela interage com o mundo.
- II. Modelo de negócio: (conceitual) Perspectiva do proprietário - Descreve os modelos, arquiteturas e descrições utilizadas pelos indivíduos que são os donos do processo de negócio. Eles se concentram nas características de uso dos produtos;
- III. Modelo de sistema: (lógico) Perspectiva do projetista - Descreve os modelos,





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

arquiteturas e descrições utilizadas por engenheiros, arquitetos e aqueles que fazem o intermédio entre o que é desejável e o que é tecnicamente possível.

IV. Modelo tecnológico: (físico) Perspectiva do desenvolvedor - Descreve os modelos, arquiteturas e descrições utilizadas por técnicos, engenheiros e pessoas contratadas para projetar e criar o produto. A ênfase aqui é nas restrições e o que será realmente construído.

V. Representações detalhadas: (fora do contexto) Perspectiva do subcontratado - Descreve os elementos atuais ou partes que estão incluídas, ou compõem, o produto final (por exemplo os componentes de software). Usando a metáfora da construção civil, Zachman refere a ela como uma perspectiva da empreiteira, e isso faz sentido no desenvolvimento de software quando o projeto é implementado com módulos ou componentes adquiridos de terceiros.

VI. Funcionamento da empresa - A linha inferior representa os elementos que estão atualmente implantados e em execução, dados e pessoas da organização. Ela não é uma perspectiva como tal, mas o “mundo real” em toda sua complexidade, que sustenta todas as perspectivas abstratas acima dela.

As colunas do framework descrevem os tipos de abstrações que definem cada perspectiva. Elas representam diferentes áreas de interesse para cada perspectiva. São elas: (i) Dados: O que é feito? Tem foco na composição material do produto. No caso de sistemas de software, o foco é nos dados; (ii) Função: Como isso funciona? Tem foco nas funções ou transformações do produto; (iii) Rede: Onde os elementos estão relativamente localizados um em relação ao outro? Tem foco na geometria ou conectividade do produto; (iv) Pessoas: Quem faz o trabalho? O foco é nas pessoas, manuais, instruções de operação ou modelos que eles usam para realizar suas tarefas; (v) Tempo: Quando as coisas acontecem? O foco é no ciclo de vida, calendário e o cronograma usado para controlar as atividades; (vi) Motivação: Por que as coisas acontecem? O foco é nas metas, planos e regras que prescrevem políticas e fins que norteiam a organização.

Cada célula descreve uma arquitetura, modelo, representação ou descrição que uma organização pode documentar. Cada uma das células do quadro é autônoma, assim cada uma pode ser descrita ou modelada de forma independente. Todas as células em uma determinada linha compõem uma determinada perspectiva. Todas as células em uma coluna estão relacionadas umas às outras desde que o foco esteja sobre o mesmo tipo de elementos.





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

#### **4. PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS OU DE INOVAÇÃO DO PROJETO**

Esta pesquisa pretende contribuir no sentido de construir uma arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES, como um vetor futuro para o desenvolvimento de software. O produto “arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES” a ser criado acrescentará, ao número de publicações científicas sobre o tema arquitetura, software e inovação, um instrumento capaz de revelar como os diversos atores das IES (atuantes, representantes, fomentadores, entre outros) das regiões brasileiras, principalmente, do Cariri Cearense, podem, de forma eficiente, acessar as fontes de dados e indicadores do TCU, FORPLAD, Censo da Educação Superior, INEP, CAPES, entre outros e, assim, a partir de tais recursos, potencializar a tomada de decisão e gestão das mais variadas áreas institucionais.

Acreditamos que, mesmo representando um desafio singular, a presente proposta de pesquisa é factível e poderá contribuir para a ampliação dos estudos escassos sobre a temática.

Finalmente, espera-se com os resultados do projeto submeter dois artigos para periódicos nacionais na área: Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo. O primeiro trará a arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES. E o segundo cotejará informações da experimentação da arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES criada em casos do mundo real.

## 5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

	Ano de 2019												Ano de 2020											
	Meses												Meses											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento amplo e atualizado das Teorias-Base do Estudo																								
Levantamento amplo e atualizado de Pesquisas sobre Estudo e correlatos.																								
Leitura da bibliografia encontrada																								
Elaboração de resumos e resenhas																								
Elaboração de Arquitetura Conceitual																								
Redação de primeiro artigo científico: Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES.																								
Elaboração de seminários sobre metodologia de pesquisa																								
Workshop, reuniões on-line,																								
Consolidação da Arquitetura Conceitual e Elaboração do relatório de pesquisa																								
Apresentação dos dados em eventos científicos																								
Redação de segundo artigo científico: Aplicação da Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES em casos do mundo real.																								

## 6. PLANO(S) DE TRABALHO(S) DOS BOLSISTA(S)

<b>Bolsista 1</b>												
<b>Título do plano de trabalho:</b> Pesquisa Temática de Iniciação Científica e Tecnológica												
<b>Modalidade de bolsa solicitada:</b> PIBITI/UFCA												
<b>Objetivos geral e específicos do trabalho do estudante</b>												
<p><b>Objetivo geral:</b> realizar atividades de pesquisa e construção científica, sob orientação, aproximando-se do conhecimento produzido sobre a temática em estudo.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar levantamento de material bibliográfico sobre a temática e discuti-lo com criticidade;</li> <li>2. Elaborar de forma assistida a Arquitetura Conceitual proposta no estudo</li> <li>3. Participar da Redação de primeiro artigo científico: Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES.</li> <li>4. Participar do Encontro de Iniciação Científica e Mostra da UFCA de outros eventos científicos na área de Administração.</li> <li>5. Participar da Redação do segundo artigo científico: Aplicação da Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES em casos do mundo real.</li> <li>6. Apresentação dos dados em eventos científicos</li> </ol>												
<b>Metodologia:</b>												
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realização intensiva de leituras sobre a temática do projeto e sobre a estratégia e técnicas metodológicas adotadas na pesquisa;</li> <li>2. Elaboração de resumos e resenhas das leituras realizadas;</li> <li>3. Grupo de estudos para discussão orientada dos textos;</li> <li>4. Preparação de seminários metodológicos;</li> <li>5. Auxílio na construção da Arquitetura Conceitual;</li> <li>6. Oficina de escrita;</li> <li>7. Redação de artigo científico</li> </ol>												
<b>Cronograma:</b>												
Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento amplo e atualizado das Teorias-Base do Estudo.												
Leitura da bibliografia encontrada												
Elaboração de resumos e resenhas												
Elaboração de Arquitetura Conceitual												
Redação de primeiro e segundo artigo científico												
Apresentação dos dados em eventos científicos												

<b>Bolsista 2</b>												
<b>Título do plano de trabalho:</b> Pesquisa Temática de Iniciação Científica e Tecnológica												
<b>Modalidade de bolsa solicitada:</b> PIBITI/UFCA												
<b>Objetivos geral e específicos do trabalho do estudante</b>												
<p><b>Objetivo geral:</b> realizar atividades de pesquisa e construção científica, sob orientação, aproximando-se do conhecimento produzido sobre a temática em estudo.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar levantamento de material bibliográfico sobre a temática e discuti-lo com criticidade;</li> <li>2. Elaborar de forma assistida a Arquitetura Conceitual proposta no estudo</li> <li>3. Participar da Redação de primeiro artigo científico: Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES.</li> <li>4. Participar do Encontro de Iniciação Científica e Mostra da UFCA de outros eventos científicos na área de Administração.</li> <li>5. Participar da Redação do segundo artigo científico: Aplicação da Arquitetura conceitual de sistemas de informação para coleta e sistematização de dados e indicadores de IES em casos do mundo real.</li> </ol> <p>Apresentação dos dados em eventos científicos</p>												
<b>Metodologia:</b>												
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realização intensiva de leituras sobre a temática do projeto e sobre a estratégia e técnicas metodológicas adotadas na pesquisa;</li> <li>2. Elaboração de resumos e resenhas das leituras realizadas;</li> <li>3. Grupo de estudos para discussão orientada dos textos;</li> <li>4. Preparação de seminários metodológicos;</li> <li>5. Auxílio na construção da Arquitetura Conceitual;</li> <li>6. Oficina de escrita;</li> <li>7. Redação de artigo científico</li> </ol>												
<b>Cronograma:</b>												
Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento amplo e atualizado das Teorias-Base do Estudo.												
Leitura da bibliografia encontrada												
Elaboração de resumos e resenhas												
Elaboração de Arquitetura Conceitual												
Redação de primeiro e segundo artigo científico												
Apresentação dos dados em eventos científicos												



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

## 7. REFERÊNCIAS

---

BASS, L.; CLEMENTS, P.; KAZMAN, R.. **Software Architecture in Practice**, 2a ed., Boston: Addison-Wesley. 2003.

EELES, Peter; CRIPPS, Peter. **The Process of Software Architecting**. Addison-Wesley Professional. 1 edition. July 24, 2009.

KRUCHTEN, Philippe. **The Rational Unified Process: An Introduction**. 2a ed., Reading, ME: Addison-Wesley. 2000.

ZACHMAN, J. A. **A framework for information systems architecture**. IBM systems journal, 26(3), 276–292. IBM. 1987.