



**INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ**  
**DEPARTAMENTO DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS GRADUAÇÃO**  
**CURSO TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

MOISES DA COSTA BARBOSA GARCIA  
MARCOS AURELIO OLIVEIRA SIQUEIRA

**Noduss: Startup digital para altamira**



MOISES DA COSTA BARBOSA GARCIA  
MARCOS AURELIO OLIVEIRA SIQUEIRA

**Noduss: Startup digital para altamira**

Pré-projeto de pesquisa, feito como critério de avaliação da disciplina TCC 1 do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal do Pará, como pré-requisito para aprovação na disciplina.

Orientador(a): Antonio Eduardo Sena de Lucena

## **1. INTRODUÇÃO**

O empreendedorismo digital, especialmente por meio da criação de startups, tem sido um dos principais meios de inovação e desenvolvimento econômico no século XXI. Essas empresas se caracterizam por seu modelo de negócio inovador e escalável, com a capacidade de solucionar problemas simples e complexos, gerar valor e impulsionar o crescimento em diferentes áreas, tanto em nível global como a OpenIA, quanto local.

Com base nesse cenário e contribuir de forma prática para o desenvolvimento local, o presente projeto de pesquisa propõe a criação da Noduss, uma startup digital voltada especificamente para atender às demandas de tecnologia no município de Altamira, no Pará. A Noduss surge como uma resposta estratégica e inovadora a essa necessidade.

A proposta é que a startup seja mais do que um simples produto; ela será um ecossistema tecnológico completo, estruturado para atender diferentes necessidades. O ecossistema incluirá artefatos de propriedade e gerência exclusiva da Noduss para garantir o funcionamento e a segurança de todas as operações, sendo composto por um aplicativo móvel, um site, API's, banco de dados e um servidor.

Esse ecossistema terá uma abordagem ampla e focada, que permitirá a Noduss oferecer uma gama de serviços digitais, desde a automação de processos para pequenas empresas até a otimização de serviços públicos, criando um ambiente digital mais interconectado e eficiente para toda a comunidade altamirense.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Propor a Noduss como um ecossistema tecnológico local capaz de atender à demanda por soluções digitais avançadas.

### **2.2. Específico**

- Levantar dados econômicos e empresariais de Altamira entre 2020 e 2025.
- Mapear a presença de empresas de tecnologia em Altamira.
- Descrever a arquitetura e os recursos que compõem a Noduss.
- Avaliar o potencial da Noduss em suprir demandas locais e promover a autonomia tecnológica de Altamira.

### **3. JUSTIFICATIVA**

O crescimento econômico regional, aliado a programas nacionais como a nova fase do Brasil Mais Produtivo, que busca digitalizar 200 mil pequenos negócios industriais, evidencia a necessidade de soluções digitais próprias e adaptadas à realidade local (Governo Federal, 2023).

Do ponto de vista social, Fillion (1999) e Hashimoto (2010) ressaltam que o empreendedor é um agente transformador, capaz de articular recursos e gerar oportunidades locais. Assim, a Noduss não apenas atende às necessidades econômicas, mas também contribui para inclusão digital e desenvolvimento sustentável.

Cientificamente, o projeto permite estudar como startups digitais podem se consolidar fora dos grandes centros urbanos, contribuindo para o avanço teórico em inovação regional. Schumpeter (1982) e Porter (1998) reforçam a importância da inovação e da competitividade territorial, conceitos que fundamentam a proposta da Noduss de fortalecer o ecossistema digital local.

Portanto, a Noduss justifica-se pela relevância social (gerar autonomia e inovação para Altamira), relevância prática (implementar soluções digitais adaptadas à realidade local) e relevância científica (produzir conhecimento sobre startups digitais em regiões emergentes).

Em suma, este projeto de pesquisa se justifica pela relevância de se criar um empreendimento digital que seja localmente enraizado e focado em solucionar as lacunas tecnológicas da região.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **1. Empreendedorismo Digital e Startups**

O empreendedorismo digital tem se consolidado como um mecanismo estratégico para gerar inovação e desenvolvimento econômico. Dornelas (2018) define startups como organizações temporárias que operam com modelos de negócios repetíveis e escaláveis, destacando seu papel essencial na transformação de contextos locais. Complementando essa visão, Dolabela (2008) argumenta que a consolidação de empreendimentos inovadores depende do conhecimento profundo da realidade local, alinhando soluções às demandas específicas de cada região.

Chiavenato (2014) contribui para o entendimento do empreendedorismo como um processo social e econômico capaz de gerar novas oportunidades, enquanto Hashimoto (2010) enfatiza que a inovação se torna um diferencial competitivo quando incorporada às práticas empresariais, especialmente em ambientes digitais. Castells (1999) destaca a centralidade das redes digitais na sociedade contemporânea, ressaltando que a conectividade e o compartilhamento de informações são fundamentais para a criação de valor em startups.

## **2. Inovação Regional e Competitividade Territorial**

A inovação não se restringe a recursos financeiros ou tecnológicos; envolve a capacidade de articular redes, fortalecer sistemas locais e criar ambientes favoráveis ao desenvolvimento (Tidd, Bessant e Pavitt, 2008). Nesse contexto, os sistemas locais de inovação são fundamentais para sustentar o desenvolvimento regional, reduzir dependências externas e ampliar o impacto socioeconômico das iniciativas (Cassiolato e Lastres, 2005).

Schumpeter (1982) reforça que a inovação é o motor do desenvolvimento econômico, promovendo mudanças estruturais nos mercados e criando novas oportunidades de negócio. Porter (1998) complementa essa perspectiva ao discutir a importância da competitividade territorial, defendendo que regiões com estruturas inovadoras atraem investimentos e fortalecem seu ecossistema produtivo.

## **3. Evidências Regionais e Digitalização**

A relevância prática do projeto Noduss se apoia em dados regionais que evidenciam o potencial de Altamira para o desenvolvimento de soluções digitais. Entre 2020 e 2025, o município apresentou crescimento econômico e social, com aumento de empresas e geração de empregos (Portal da Cidade, 2025). Programas nacionais e internacionais, como o Brasil Mais Produtivo e iniciativas do SEBRAE, têm incentivado a digitalização de micro e pequenas empresas, demonstrando a necessidade de soluções tecnológicas adaptadas à realidade regional (SEBRAE, 2023; World Bank, 2023).

Dessa forma, conseguimos articular o conhecimento sobre empreendedorismo

digital, inovação regional e competitividade territorial, estabelecendo bases sólidas para a proposição da Noduss e justificando a relevância social, prática e científica da pesquisa.

## **5. METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, uma vez que busca não apenas compreender a realidade, mas também intervir sobre ela por meio da proposição de uma solução prática. Conforme define Gil (2008, p. 26), “a pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”. Nesse sentido, o ecossistema tecnológico Noduss é concebido com artefatos destinados a responder às demandas concretas de digitalização e inovação do município de Altamira.

O método de investigação adotado é o estudo de caso, adequado para pesquisas que buscam compreender fenômenos contemporâneos em profundidade dentro de um contexto específico. De acordo com Yin (2015, p. 17), “o estudo de caso é uma investigação empírica que analisa um fenômeno atual em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos”. Assim, a escolha do município de Altamira como foco empírico permite analisar a viabilidade da Noduss em um ambiente real de desenvolvimento econômico regional.

Do ponto de vista da abordagem, o estudo adota um modelo misto ou quali-quantitativo, que combina técnicas de coleta e análise de dados quantitativos com interpretações qualitativas. Minayo (2010) sustenta que a combinação de métodos é essencial quando se busca compreender fenômenos sociais complexos, pois “nenhuma abordagem, isoladamente, dá conta da totalidade de um objeto de estudo”. A vertente quantitativa será empregada no exame de indicadores econômicos e empresariais, enquanto a vertente qualitativa orientará a análise interpretativa do perfil e dos desafios das empresas de tecnologia locais.

Essa triangulação metodológica possibilita uma visão multidimensional da realidade investigada, articulando rigor estatístico com profundidade interpretativa, conforme a premissa de Minayo (2008) de que métodos combinados ampliam a robustez analítica da pesquisa em ciências sociais aplicadas.

O processo metodológico será implementado de forma sequencial e integrada, iniciando-se por uma fase de Investigação Exploratória e Diagnóstico do Problema. Para operacionalizar o desenvolvimento do artefato tecnológico em si, será empregada a Metodologia Ágil, com práticas inspiradas nos frameworks Scrum e Kanban (Schwaber; Sutherland, 2020). A escolha por esse paradigma de desenvolvimento é justificada pela sua natureza iterativa, incremental e adaptativa, que prioriza a entrega contínua de valor, a colaboração constante com potenciais utilizadores e a capacidade de responder rapidamente a mudanças. Estes atributos estão perfeitamente alinhados com os princípios do Manifesto Ágil (Beck et al., 2001) e são considerados ideais para um projeto startup que precisa evoluir com base em feedbacks reais e validados.

A primeira etapa, crucial para o sucesso do projeto, é a Análise de Requisitos. Nela, são definidos em profundidade os requisitos funcionais, que descrevem o que o sistema deve fazer e os requisitos não-funcionais, que especificam como o sistema deve se comportar em termos de segurança, desempenho e usabilidade. Sommerville (2016) argumenta que a clareza nessa fase minimiza riscos futuros.

A etapa subsequente de Desenvolvimento Iterativo e Incremental colocará a mão na massa, implementando a solução em ciclos curtos (sprints) focados na entrega de funcionalidades mínimas viáveis (MVPs). O conjunto de tecnologias (stack) definida para este fim inclui o Android Studio e o Flutter para o front-end móvel, O Flutter é selecionado para o aplicativo devido à sua capacidade de compilar código nativo para múltiplas plataformas a partir de uma única base de código, otimizando o tempo de desenvolvimento.

Paralelamente, a arquitetura do sistema é detalhada, e aqui entra o Node.js com Express.js para a API REST, A escolha de Node.js para a API é justificada por sua arquitetura orientado a eventos (*event-driven*) e assíncrona, que a torna altamente performática para aplicações em tempo real e com alto volume de requisições. Nesta etapa será feito o planejamento dos *endpoints* RESTful (rotas) e a definição dos formatos de dados (JSON) para a comunicação com o front-end.

Para o front-end web o javaEE é uma opção por suas ferramentas e pela compatibilidade nativa com recursos que serão usados no android, como opção de base de dados, o MariaDB é um sistema de gerenciamento de banco de dados

relacional robusto e de código aberto, com alta compatibilidade e desempenho. Nele será feito a modelagem de dados, executada com a criação de um Diagrama Entidade-Relacionamento (MER), definindo tabelas, atributos e os relacionamentos entre elas, garantindo a integridade e a organização dos dados. E ao que sucede esta etapa é a instalação e a configuração do Ubuntu Server, e uso da ferramenta Nginx como um servidor proxy reverso para melhor segurança, tudo isso será hospedado em um servidor na Oracle com a garantia de consistência e escalabilidade. Essa abordagem incremental permite que os artefatos se integrem de forma orgânica e funcional.

Posteriormente, a etapa de Validação e Testes fechados, assegurará a robustez e a adequação do produto. Isto envolverá o registro do software no INPI para validação jurídica, a realização de testes técnicos, terá validação real através de um piloto controlado com garantia de qualidade (QA's) da google, colaborando diretamente ajustes finais, garantindo assim a publicação na loja do android, googleplay. Myers et al. (2011) reforçam que esses testes são essenciais para encontrar falhas de forma precoce.

Por fim, a fase de Análise e Consolidação dos Resultados fará uma avaliação crítica dos artefatos com relação aos objetivos iniciais, discutindo o seu potencial para fomentar a autonomia tecnológica da região com base em todas as evidências avaliadas, enquanto se elabora a documentação técnica e o relatório final da pesquisa. Desta forma a estrutura integrada garante que o estudo possua tanto o rigor científico necessário quanto a aplicabilidade prática demandada, assegurando que os artefatos desenvolvidos sejam não apenas tecnologicamente sólido, mas também profundamente aderente às necessidades do contexto de Altamira.

## 6. CRONOGRAMA

ETAPA	ATIVIDADE	PERÍODO	OBSERVAÇÕES
Definição Inicial	Escolha do tema / e do construção pré-projeto	08/2025	Etapa acadêmica formal
	Apresentação do pré-projeto	Data a definir	
Preparação Inicial	Levantamento	09/2025	Revisão sistemática



	bibliográfico e organização teórica		das fontes citadas e complementares
	Definição detalhada da problemática e objetivos finais	10/2025	Refinamento com base nos dados regionais
Diagnóstico Regional	Levantamento de dados econômicos e empresariais de Altamira (2020-2025)	10/2025	Pesquisa documental + bases estatísticas
	Mapeamento de empresas de tecnologia locais	11/2025	consultas ao SEBRAE/local
Análise de Requisitos	Definição de requisitos funcionais e não funcionais	12/2025	Aplicando Sommerville (2016)
Arquitetura e Infraestrutura	Modelagem de dados (MER) + definição da stack tecnológica	01/2026	Planejamento dos artefatos
	Configuração inicial do servidor Ubuntu + Nginx	01/2026	Ambiente de testes e hospedagem
Desenvolvimento Incremental (Sprints Ágeis)	Sprint 1 – Protótipo do app (Flutter)	02/2026	MVP inicial
	Sprint 2 – API (Node.js + Express.js)	03/2026	Rotas REST + JSON
	Sprint 3 – Banco de dados (MariaDB)	03/2026	Integração com AP
	Sprint 4 – Front-end web (JavaEE)	04/2026	Interface de administração
	Sprint 5 – Integração de artefatos	04/2026	Sistema unificado
Validação e Testes	Testes funcionais, QA e piloto controlado	05/2026	inclui validação no Google Play
	Registro do software no INPI	05/2026	Garantia de proteção legal
Consolidação	Análise crítica dos resultados	06/2026	Avaliação dos impactos locais
	Redação e revisão do relatório final	06/2026	Preparação para entrega

Finalização Acadêmica	Entrega Final	30/07/2026	Prazo máximo institucional
	Defesa	<i>Data a definir</i>	Conforme agendamento da banca

## 7. REFERÊNCIAS

BECK, Kent et al. Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software. 2001. Disponível em: <https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/>. Acesso em: 8 set. 2025.

CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins (orgs.). Arranjos produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2005.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999. (A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura; v. 1).

CHIAVENATO, Idalberto. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

DOLABELA, Fernando. O segredo de Luísa: uma ideia, uma paixão e um plano de negócios: como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. São Paulo: Cultura Editores Associados, 2008.

DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. 6. ed. Rio de Janeiro: Empreende, 2018.

FILION, Louis Jacques. Empreendedorismo: empreendedores e proprietários-gerentes de pequenos negócios. Revista de Administração, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 5-28, abr./jun. 1999.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOVERNO FEDERAL. Brasil Mais Produtivo. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic>. Acesso em: 8 set. 2025.

HASHIMOTO, Marcos. Espírito empreendedor nas organizações: aumentando a competitividade através do intraempreendedorismo. São Paulo: Saraiva, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.



MYERS, Glenford J.; SANDLER, Corey; BADGETT, Tom. The art of software testing. 3. ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011.

PORTAL DA CIDADE. Dados socioeconômicos de Altamira. Altamira, 2025. Disponível em: <https://www.portaldacidade.com/>. Acesso em: 8 set. 2025.

PORTER, Michael E. A vantagem competitiva das nações. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SCHUMPETER, Joseph Alois. Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. The Scrum Guide. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org>. Acesso em: 8 set. 2025.

SEBRAE. Transformação Digital para Pequenos Negócios. Brasília: Sebrae, 2023. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 8 set. 2025.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. Gestão da inovação. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

WORLD BANK. World Development Report 2023: Migrants, Refugees, and Societies. Washington, DC: World Bank, 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org>. Acesso em: 8 set. 2025.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.