Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Depto. de Informática

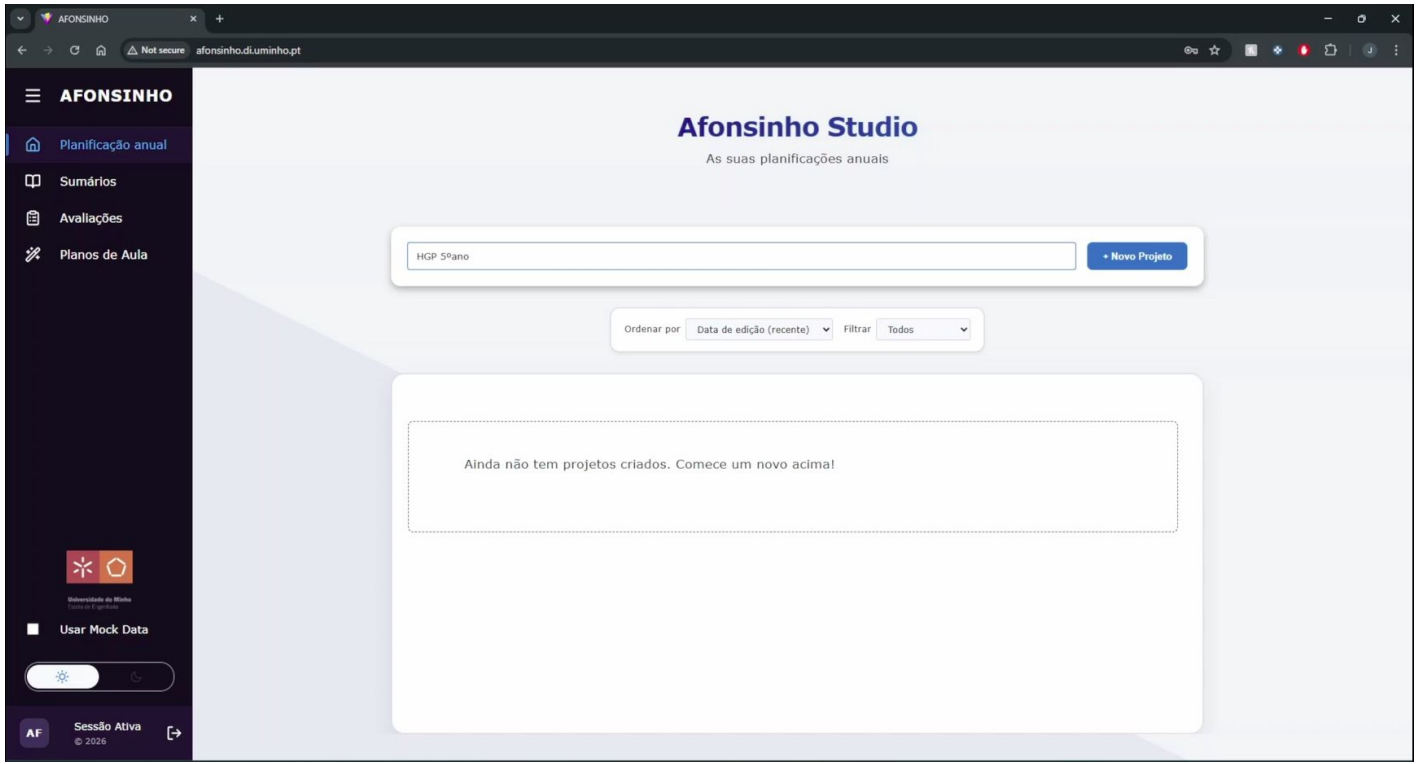
# Do AMALIA à Pedagogia: Lições em Geração de Código no AFONSINHO

Paulo Novais, Francisco S. Marcondes, Adelino Gala

ALGORITMI Research Centre/LASI, University of Minho, Braga, Portugal

# AFONSINHO

# O projeto AFONSINHO (AMALIA GA 7: Educação)



# LLMs no processo de software

# Programming Language Generations

Marcondes, F. S., Almeida, J. J., & Novais, P. (2023). Large Language Models: Compilers for the 4th Generation of Programming Languages?. Short Paper). Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum für Informatik.


```
class Manager:                                          #Third

    def __init__(self, subordinate_employee):
        self.hours_worked = 1
        self.subordinate = subordinate_employee

    def increment_subordinate_hours(self):
        self.subordinate.increment_hours()


an_employee = Employee()
print("Before:", an_employee.hours_worked)
a_manager = Manager(an_employee)
a_manager.increment_subordinate_hours()
print("After:", an_employee.hours_worked)
```

#Second

```
****************************************
* FUNCTION: INCH - Input character
* INPUT: none
* OUTPUT: char in acc A
* DESTROYS: acc A
* CALLS: none
* DESCRIPTION: Gets 1 character from terminal

C010 B6 80 04   INCH    LDA A  ACIA      GET STATUS
C013 47                 ASR A            SHIFT RDRF FLAG INTO CARRY
C014 24 FA              BCC    INCH      RECIEVE NOT READY
C016 B6 80 05           LDA A  ACIA+1    GET CHAR
C019 84 7F              AND A  #$7F      MASK PARITY
C01B 7E C0 79           JMP    OUTCH     ECHO & RTS
```

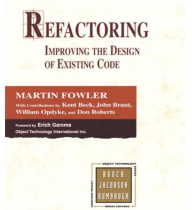
#Fourth?

Model-driven Development

Domain Specific Language

Large Language Model

# Refatoração no contexto do Agile




## Manifesto for Agile Software Development

We are uncovering better ways of developing
software by doing it and helping others do it.
Through this work we have come to value:

Individuals and interactions over processes and tools
Working software over comprehensive documentation
Customer collaboration over contract negotiation
Responding to change over following a plan

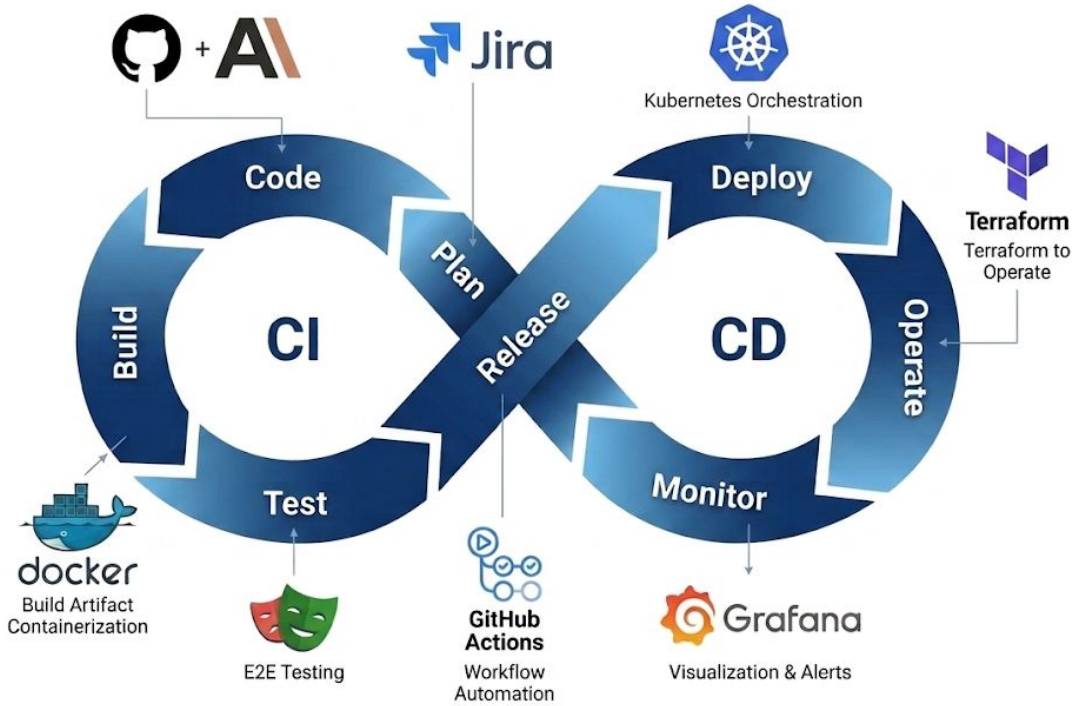
That is, while there is value in the items on
the right, we value the items on the left more.

| | | |
|---|---|---|
| Kent Beck | James Grenning | Robert C. Martin |
| Mike Beedle | Jim Highsmith | Steve Mellor |
| Arie van Bennekum | Andrew Hunt | Ken Schwaber |
| Alistair Cockburn | Ron Jeffries | Jeff Sutherland |
| Ward Cunningham | Jon Kern | Dave Thomas |
| Martin Fowler | Brian Marick | |

One argument is that refactoring can be an alternative to upfront design. In this scenario you don't do any design at all. You just code the first approach that comes into your head, get it working, and then refactor it into shape. Actually, this approach can work. I've seen people do this and come out with a very well-designed piece of software. Those who support Extreme Programming [Beck, XP] often are portrayed as advocating this approach.

With refactoring the emphasis changes. You still do upfront design, but now you don't try to find *the* solution. Instead all you want is a reasonable solution. You know that as you build the solution, as you understand more about the problem, you realize that the best solution is different from the one you originally came up with. With refactoring this is not a problem, for it no longer is expensive to make the changes.

# Automação como pilar do DevOps

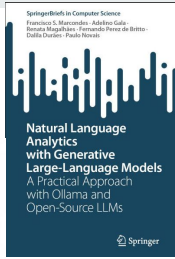



- O LLM automatiza o *draft* de código, evitando *analysis paralysis*
- LLMs tendem a convergir para soluções médias e para padrões amplamente representados nos dados
- Alguns LLMs são melhores para exploração, outros para geração e outros para revisão, use todos.
- O ciclo ADIT inteiro pode ser apoiado por LLMs, havendo A e D, o I é melhor.
- É preciso gerenciar a atenção e a janela de contexto → refinamento sucessivo.


O ECOSSISTEMA DE IA GENERATIVA
PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE
APIs, SERVIÇOS & PLATAFORMAS
SERVIÇOS DE IA
OpenAI API
Anthropic
PLATAFORMAS DE IA
Hugging Face
Together AI
MODELOS OPEN SOURCE
Llama Index
LangChain
MODELOS GONEADOS & MS IA
MODELOS FUNDAMENTAIS & LLMs
Claude 3
GPT-4
Llama 3
MODELOS DE LINGUAGEM
Llama 3
Gemini
StarCoder
MODELOS ESPECIALIZADOS EM CÓDIGO
INFRAESTRUTURA
Hardware & Cloud
GPUs
NVIDIA
GPU
NVIDIA
H100
aws
AWS
Azure
GCP
GCP
Data
Vector DBs
Datasets
APLICAÇÕES & FERRAMENTAS PARA DEV
1. IDE ASSISTANTS
GitHub Copilot
Cursor
Tabnine
'Code Completion'
'Explicação'
'Refatoração'
2. AUTOMATION & WORKFLOWS
LangChain
LlamaIndex
AutoGPT
Agentes de IA
Automação de Pipelines (CI/CD)
Gestão de Tarefas
3. ANÁLISE & QUALIDADE
SonarQube
Synopsys
AI Tools
Revisão de Código
Detecção de Bugs
Segurança (IA)
4. UX/UI & DESIGN
Figma AI
Galileo AI
Midjourney
Geração de Protótipos
Wireframes
Testim
LambdaTest
AI Test Gen
Geração de Casos de Teste
Automação de Testes
6. DOCUMENTAÇÃO & CONHECIMENTO
Mintlify
Notion AI
Codex
Documentação Automática
DESENVOLVEDORES
(human coders)

# LLMs na produção de código

# Context Engineering



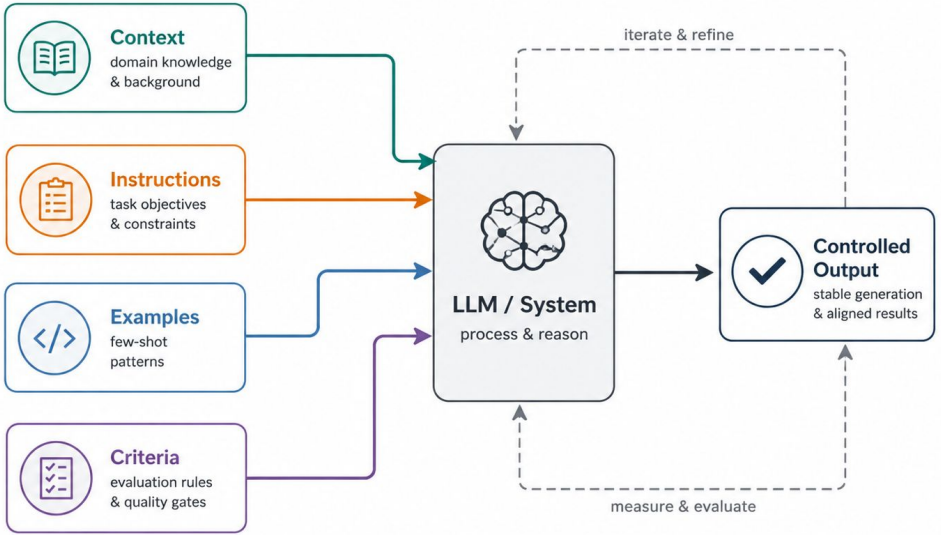

O prompt não trabalha sozinho

Contexto orienta a geração

Instruções estabilizam o processo

Exemplos reduzem ambiguidades

Critérios guiam a revisão



# Modelo Operacional de Prototipagem

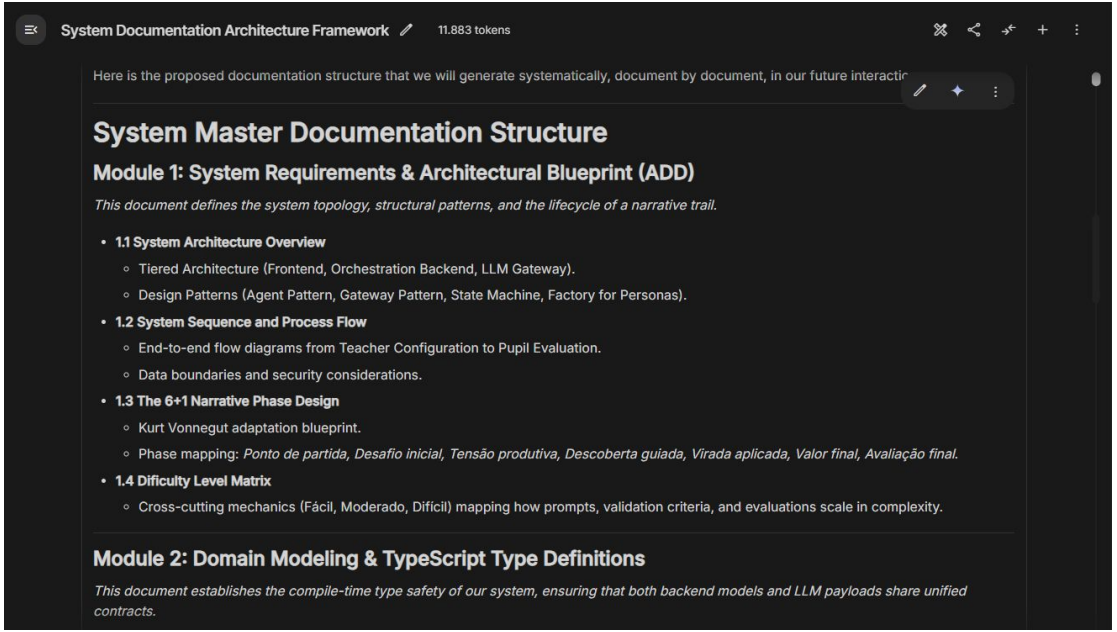
Definir projeto, função e ambiente

Granularizar estrutura documental

Planejar sprints desenvolvimento

Produzir em ciclos controlados

Iterar ajustes entre as fases



# Geração de Código em Escala

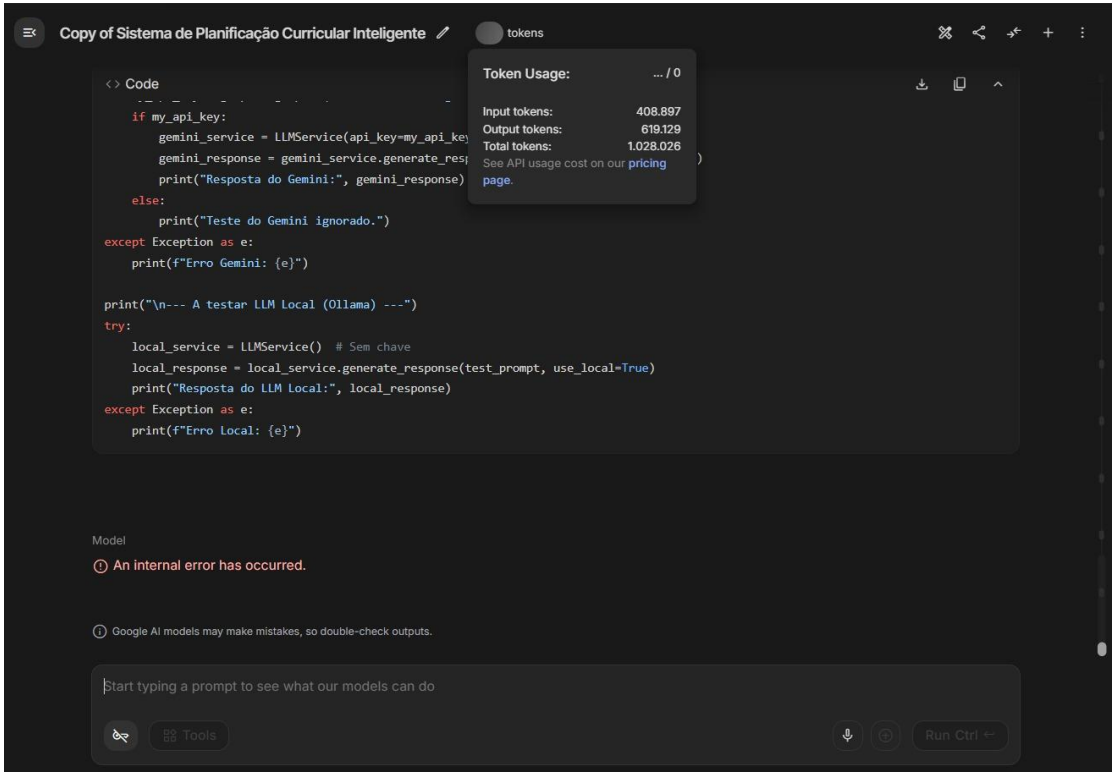
Contextos crescem rapidamente

A janela precisa gestão

Conversas exigem poda seletiva

Decisões devem ser preservadas

Código escrito por iteração



# Protótipo como Semente Lógica

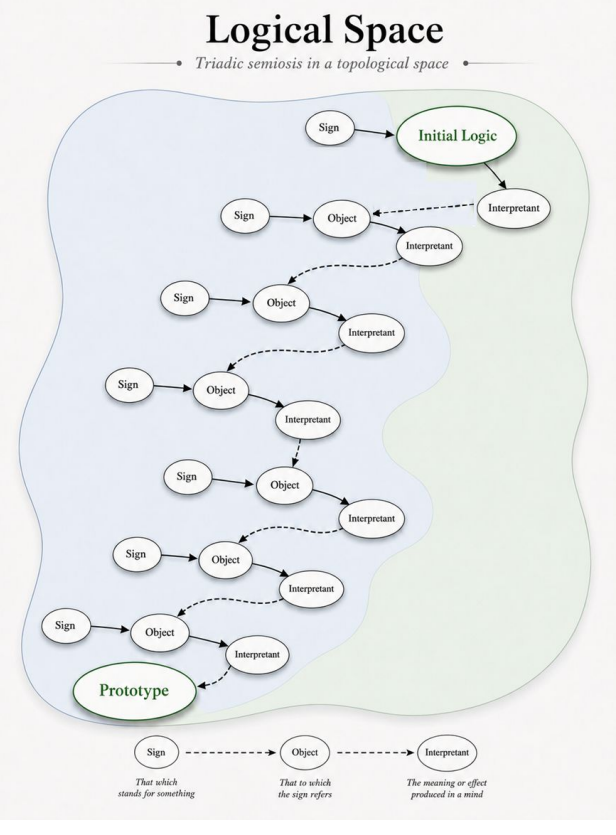
Capturar a lógica estruturante

Acelerar compreensão da equipe

Materializar a primeira versão

Testar limites funcionais reais

Escalar com módulos estáveis



# Prototipagem como Aprendizagem Controlada

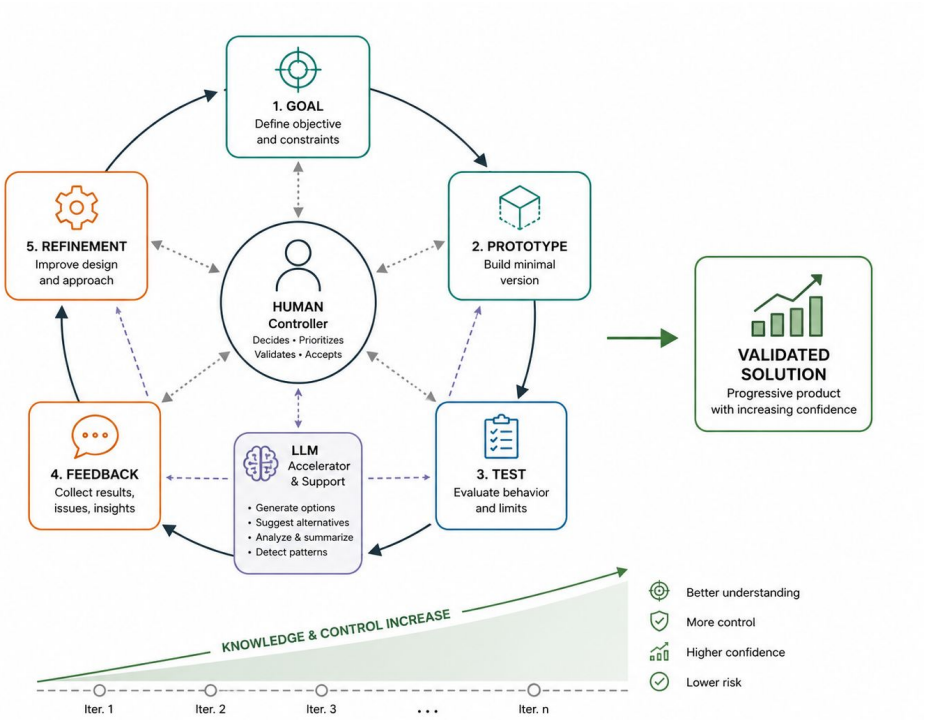
Prototipar é aprender fazendo

Cada erro informa ajustes

LLMs aceleram ciclos exploratórios

Humanos mantêm direção crítica

O produto emerge progressivamente



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Depto. de Informática

# Do AMALIA à Pedagogia: Lições em Geração de Código no AFONSINHO

Paulo Novais, Francisco S. Marcondes, Adelino Gala

ALGORITMI Research Centre/LASI, University of Minho, Braga, Portugal