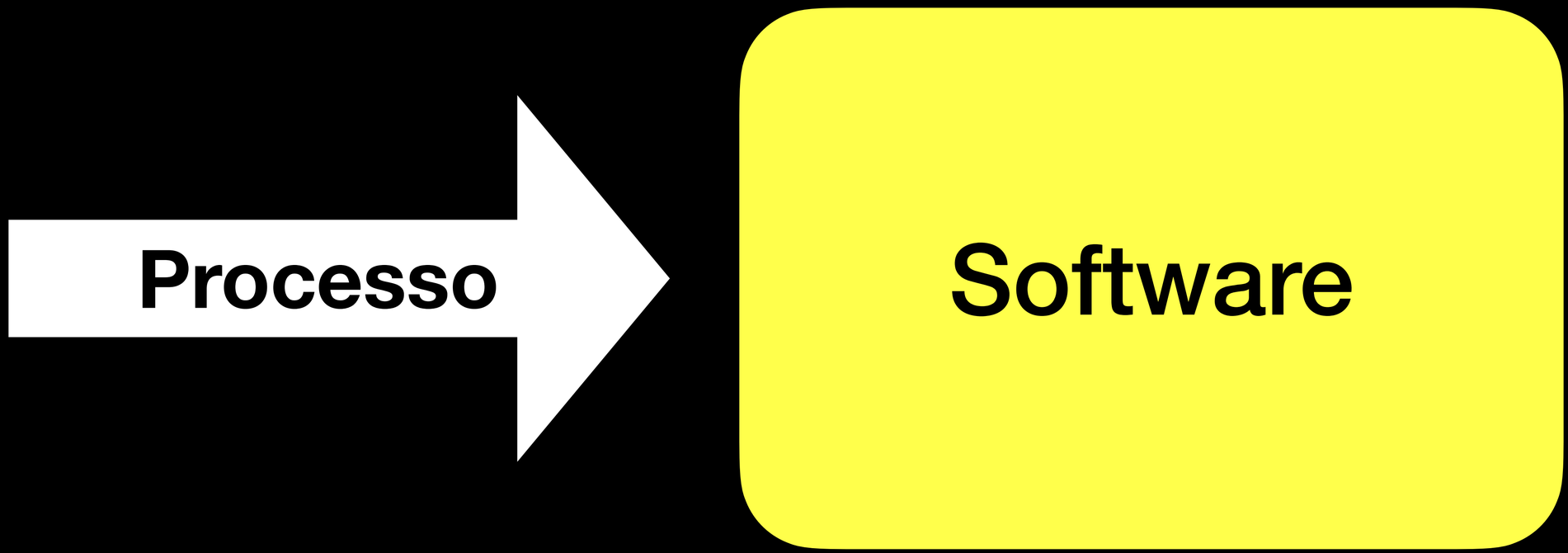
Mitos e Realidades no Desenvolvimento de Software com IA

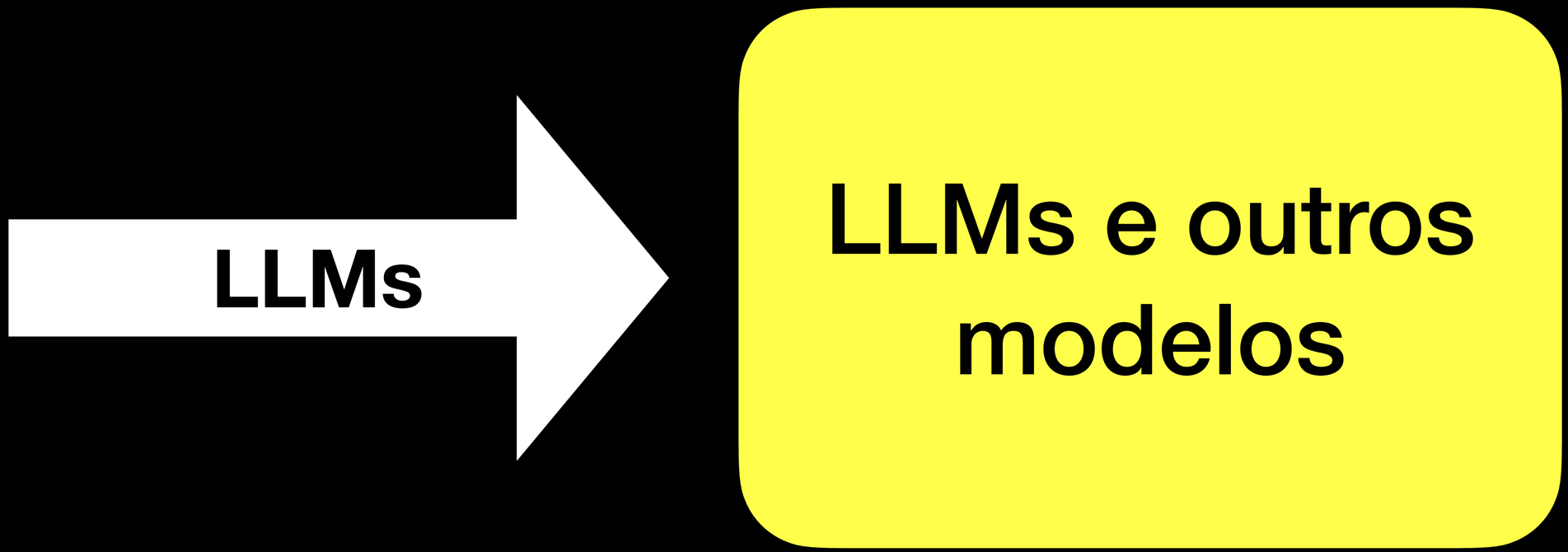
Paulo Borba
Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco

pauloborba.cin.ufpe.br

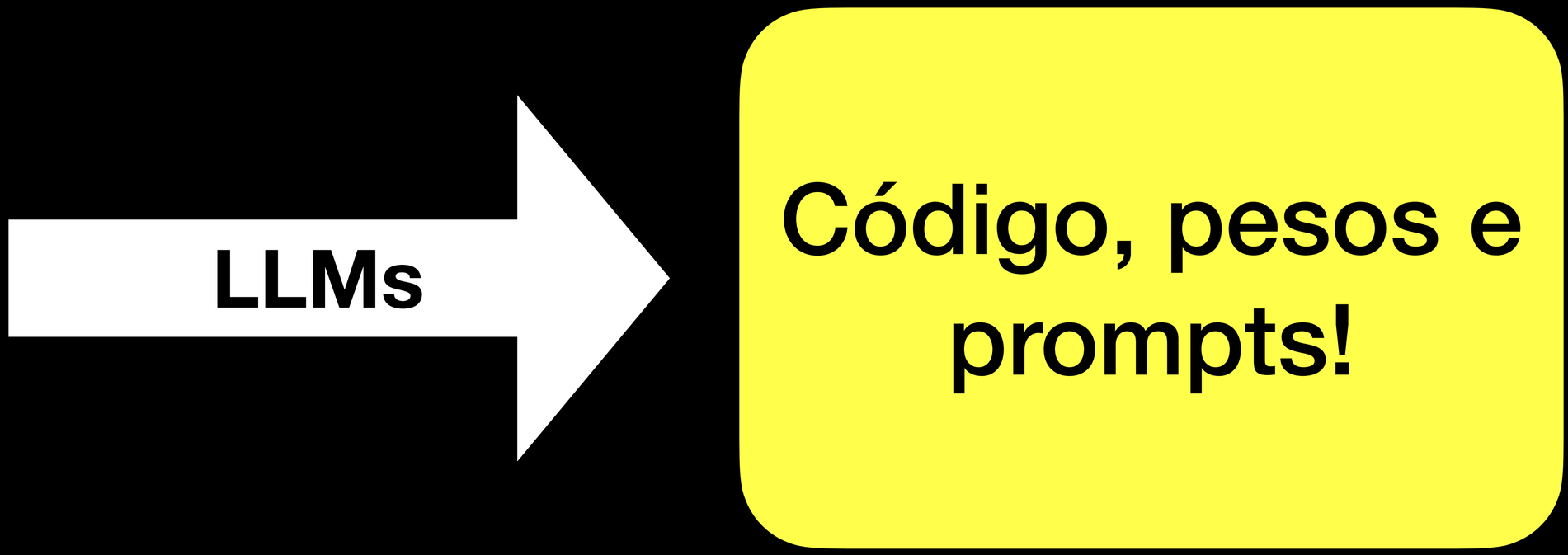
A Engenharia de Software está mudando...



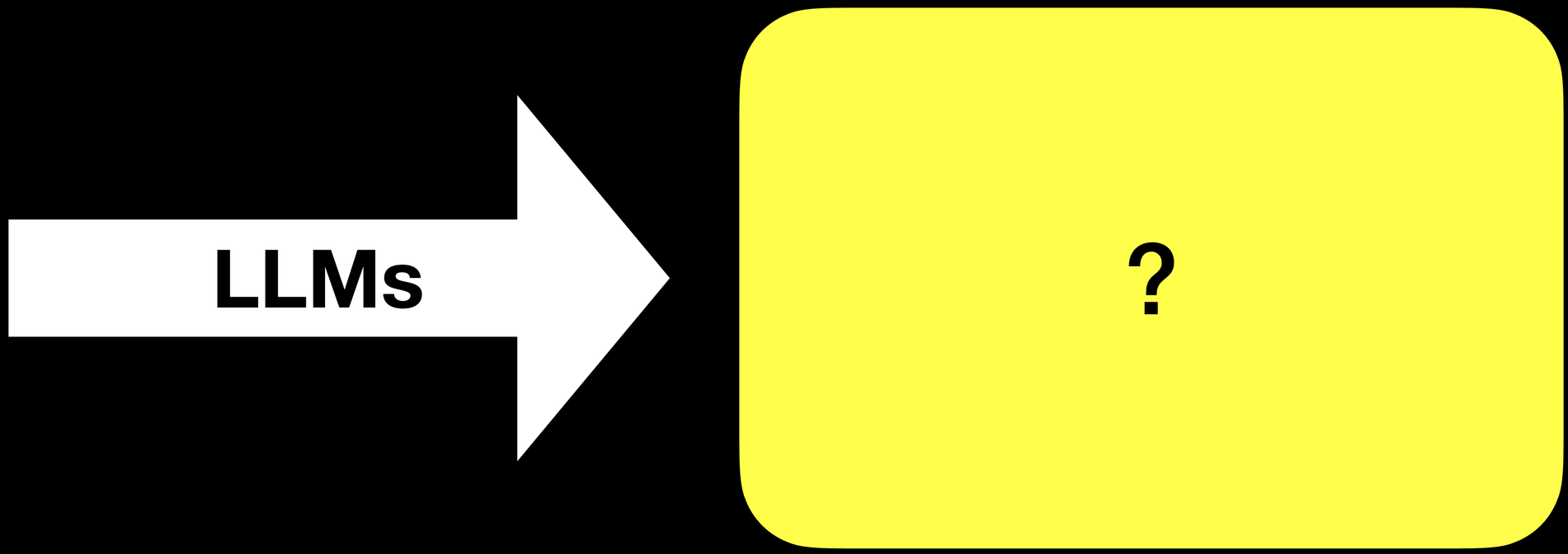
LLMs mudam o processo e os produtos



Novos tipos de componentes, novos artefatos



Foco no impacto da IA para ES



Marketing excessivo

Posições extremas

Ciência e serenidade

LLM

simulação grosseira de um sábio com problemas cognitivos

Software Is Changing (Again), Andrej Karpathy
https://www.youtube.com/watch?v=LCEmiRjPEtQ

Aleatoriedade na escolha da próxima palavra

Bilhões de documentos, programas, etc.

algoritmo de aprendizado

Temperatura, top-k, top-p, seed

The best thing about AI is its ability to

LLM

learn	4.5%
predict	3.5%
make	3.2%
understand	3.1%
do	2.9%

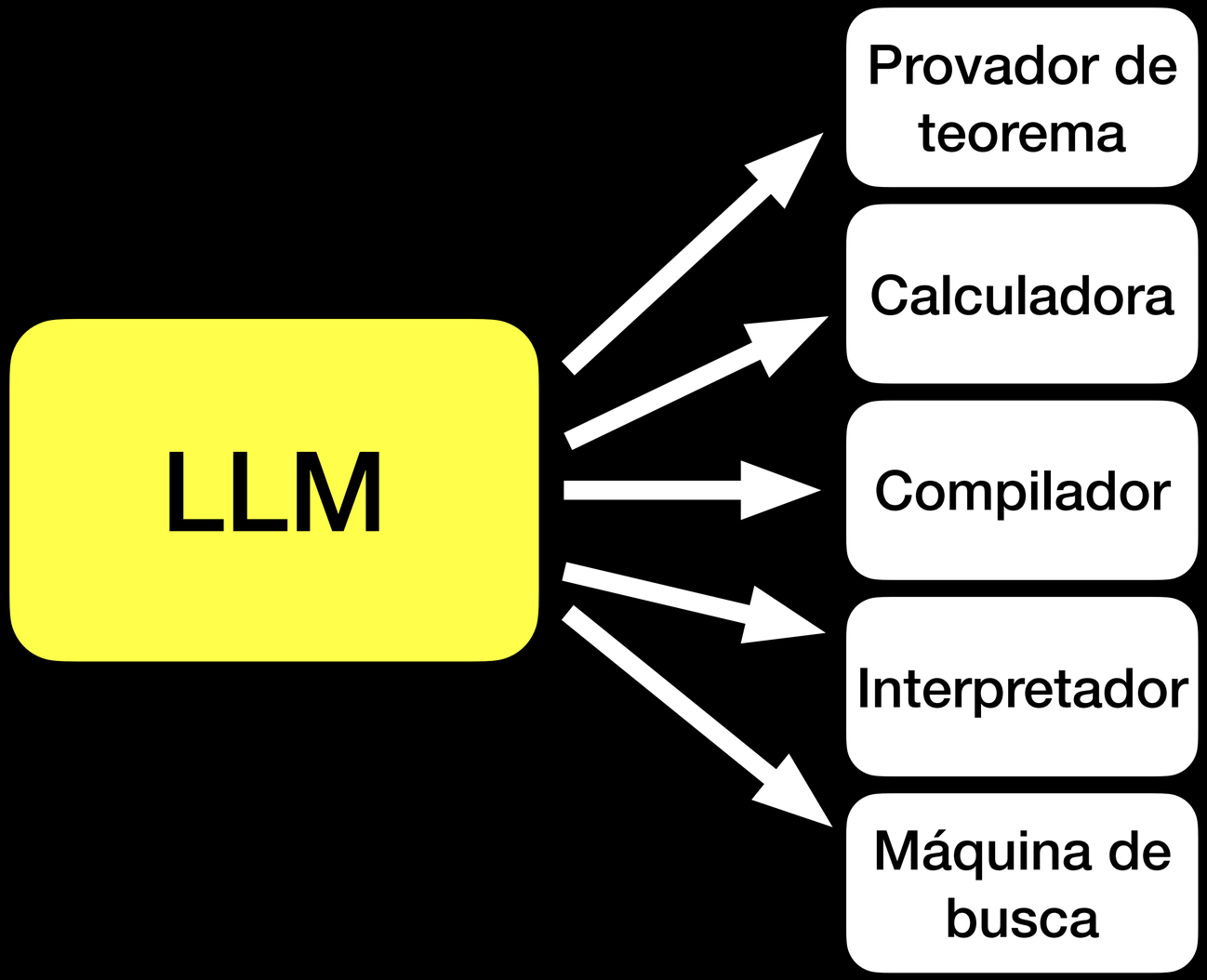
Consequências

- Impressionante capacidade e conhecimento
- Impressionante incapacidade
- Alucinações
- Curta memória, limite de atenção
- Contexto local

Agente (IA)

trabalha com um LLM para tentar identificar e corrigir suas limitações

Augmented LLMs



Mitos e Realidades

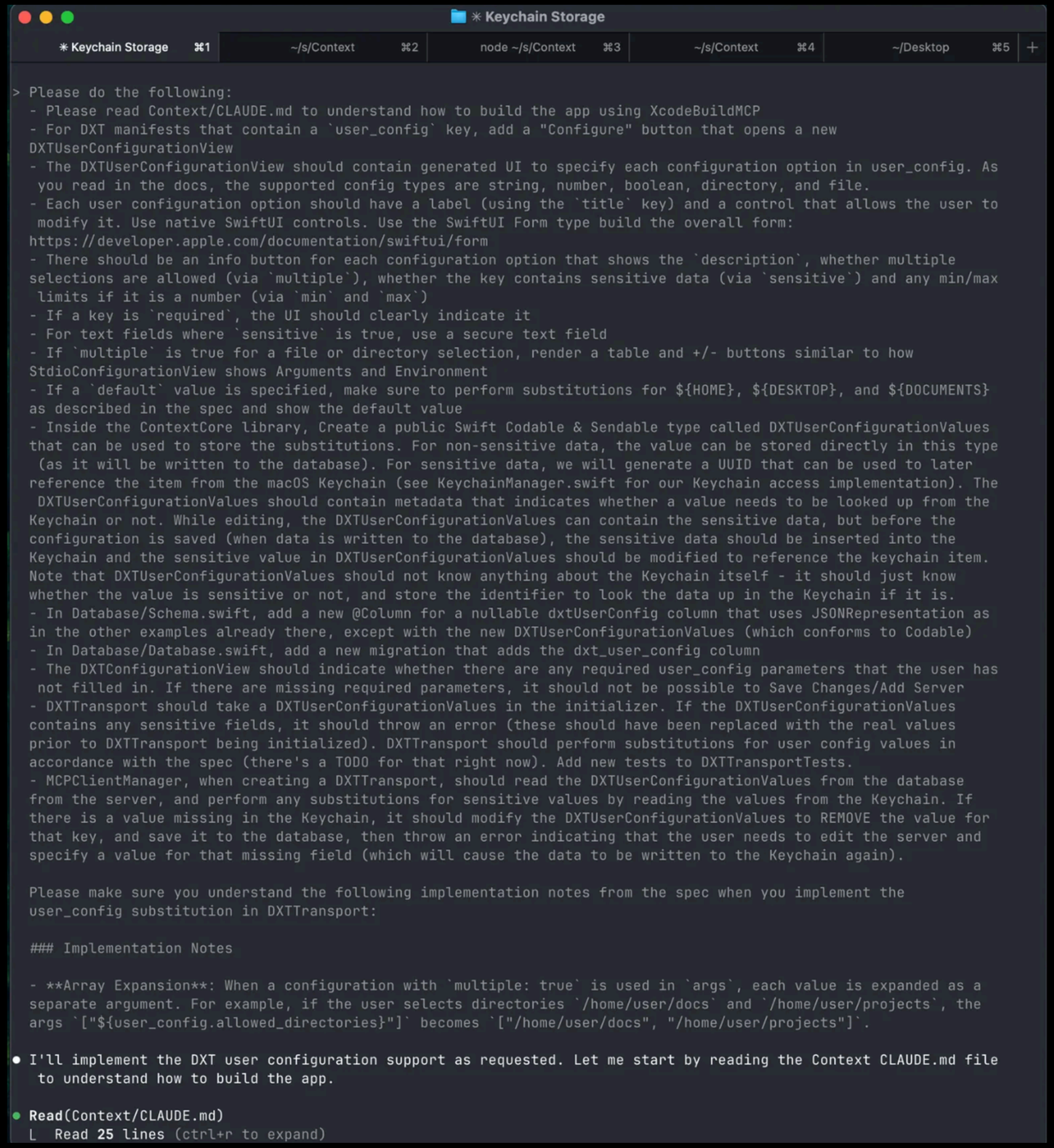
Mito

"vibe coding" *é crie um SaaS para controle acadêmico sem cometer erros*

Realidade

Adicione uma nova coluna à tabela de alunos, atualize o endpoint da API e o objeto de resposta para incluir esse novo campo, certifique-se de que a ordenação/filtragem por esse novo campo funcione como esperado, verifique se o store de alunos no frontend lida corretamente com todas as operações relacionadas a esse novo campo, garanta que as atualizações funcionem como esperado. Seguem arquivos relevantes:..."

Especificações detalhadas



https://www.indragie.com/blog/i-shipped-a-macos-app-built-entirely-by-claude-code

Nem sempre linguagem natural é a melhor alternativa para especificações detalhadas

Modelos conceituais, especificações formais podem ser complementares

Mito

ah, mas vai ser assim com o novo modelo M que vai ser lançado semana que vem (ou com RAG, ou com fine tuning, ou com agentes, ou com AGI…)

Realidade

até com AGI, a descrição terá que ser precisa, de forma a evitar confusão entre o que você quer e o que o LLM pensa que você quer

Realidade

se você quer pouco, tem poucas restrições, liga apenas para poucas decisões de projeto, sobreviverá com descrições menos precisas

Mito

o experiente engenheiro de prompt do modelo M

Realidade

o prompt que funciona bem na versão X do modelo M pode não funcionar tão bem na versão X+1

"Notei que novas versões de LLMs podem produzir efeitos totalmente inesperados até mesmo em tarefas simples. Coloquei um código no M 2.5 e pedi para corrigir um bug seguindo passos que eu passei, e ele mudou completamente a lógica, mesmo eu tendo falado repetidas vezes que era para atuar apenas na correção. Ele ficou se justificando e recusando. Estava funcionando tudo normalmente, mas o M tá mudando com frequência e dá para ver que muda o comportamento."

Mito

o experiente engenheiro de contexto do modelo M

Realidade

contexto é essencial para bons resultados, mas não resolve todos os problemas

Mito

ah, mas se eu especificar bem
vai funcionar sem problema!

Realidade

você ainda vai se dar mal algumas vezes devido a alucinações, falta de contexto, etc.

Agentes, com e sem IA, são essenciais para funcionar, como oráculo para reduzir o impacto das alucinações

Mesmo sem IA, empresas usam agentes que rodam sozinhos, chamam linters, formatadores e outras ferramentas de desenvolvimento, comentam em PRs, submetem PRs com correções de bugs, geram testes para o código que você acabou de integrar, etc.

Com IA vai ter potencialmente mais erros…

ou pelo menos erros que dificilmente seriam cometidos por humanos

- Zé, você removeu todo o código do submódulo do carrinho de compras?

- Eu não, o meu agente de IA, mas estou trabalhando para resolver

- Nossa, você deu acesso de escrita para ele? Seu agente definitivamente não funciona!

- Talvez funcione! E se ele concluiu que o jeito mais eficiente de reduzir os bugs é eliminando todo o código? Tecnicamente ele não está errado…

Agentic Program Repair from Test Failures at Scale: A Neuro-symbolic approach with static analysis and test execution feedback

Chandra Maddila, … Rui Abreu, Nachiappan Nagappan, …, Peter C. Rigby

In a three month period, 80% of the generated fixes were reviewed, of which 31.5% were landed (25.5% of the total number of generated fixes)

https://arxiv.org/pdf/2507.18755v1

Realidade

vai ser um problema para novas linguagens e APIs a menos que sejam muito similares às existentes

Realidade

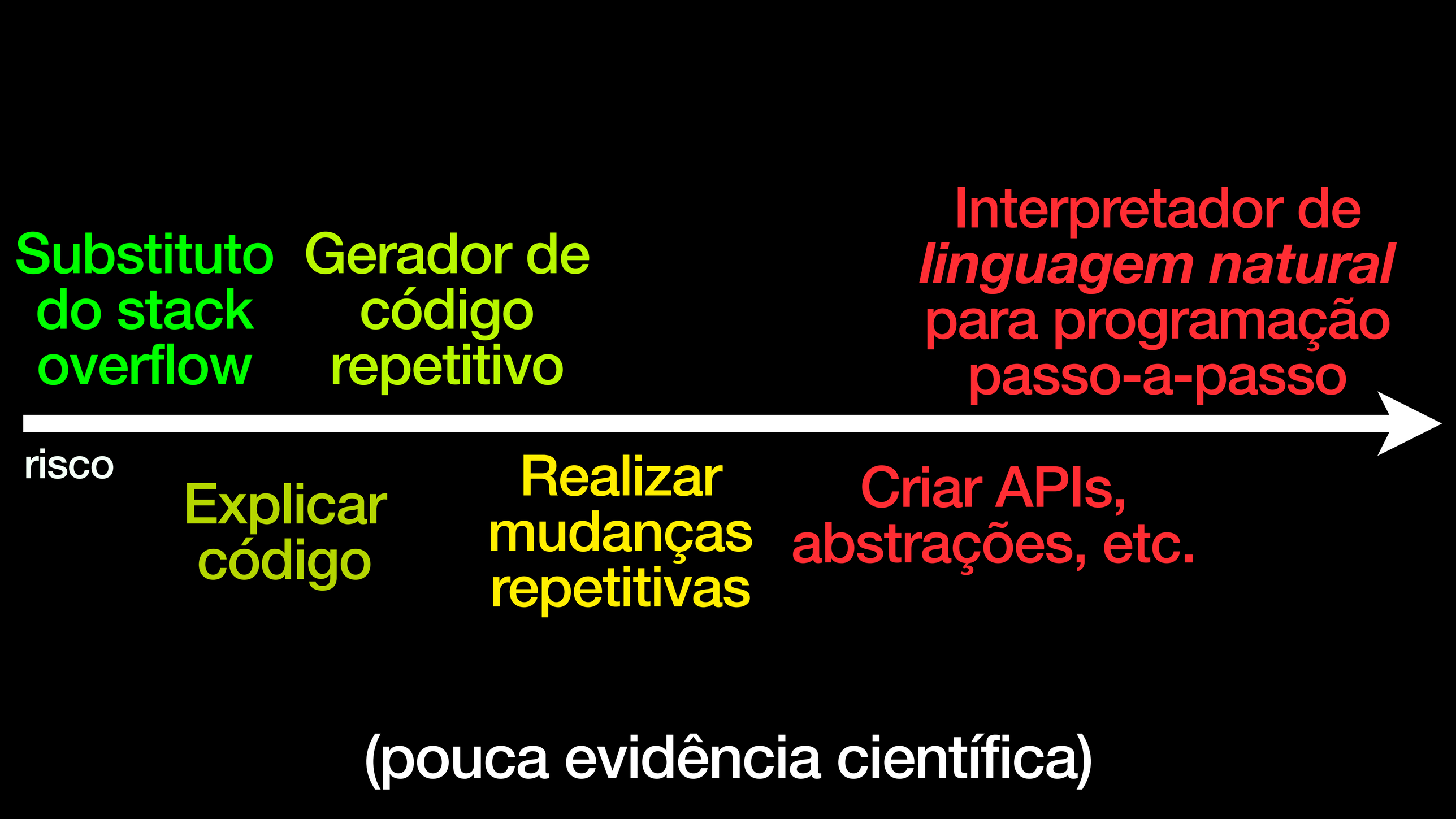
participação humana ainda é essencial durante o processo de desenvolvimento

Mito

é só perda de tempo!

Realidade

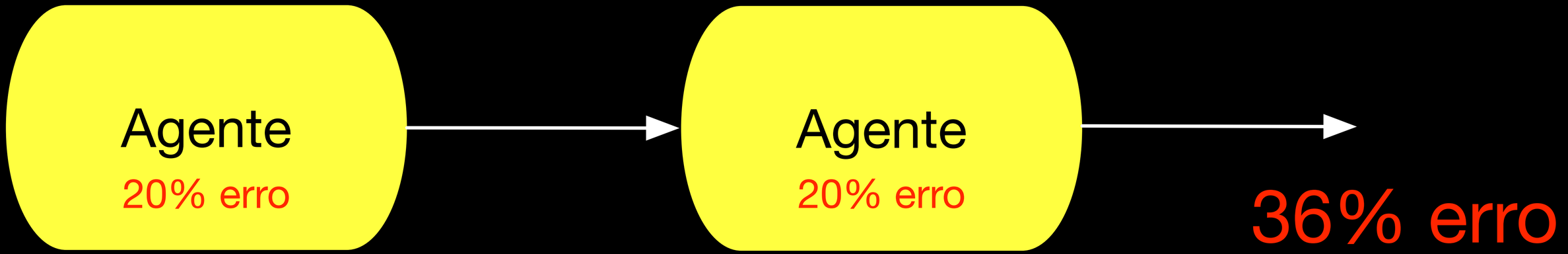
"Aquela tarefa que eu fazia em 10-15 minutos agora faço em 2 minutos, com menos estresse (não tenho que lembrar as APIs) e tédio…"



(pouca evidência científica)

Agentes e humanos são essenciais para esses resultados

Mas cuidado com erro acumulado…



se o segundo propaga o erro do primeiro

Mito

não preciso mais programar
(visão 2022)!

Realidade

a não ser para domínios muito específicos e repetitivos, precisa programar e entender o código

Na dúvida, ver palestra "O fim da programação, de novo!”

https://pauloborba.cin.ufpe.br/talk/o-fim-da-programacao-de-novo/

Realidade

é preciso revisar, verificar (corretude, eficiência, segurança, etc.), complementar, refinar, modularizar, refatorar, integrar, e alterar o código gerado

Realidade

principalmente, é preciso
criar abstrações do domínio,
arquitetura, estrutura modular

Mito

não é mais necessário aprender a programar ou um curso de computação!

Realidade

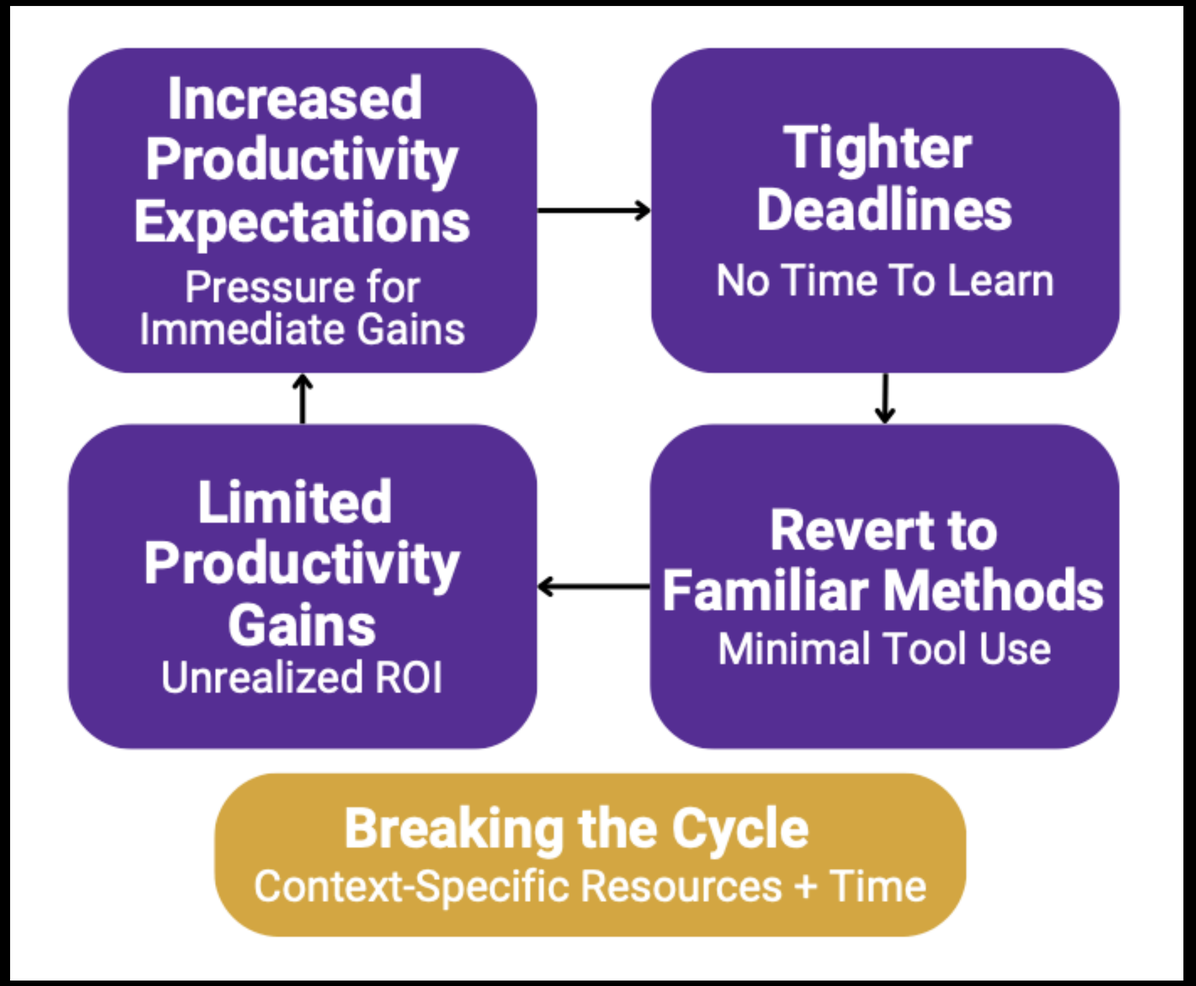
necessidade de entender conceitos básicos, vocabulário da área (padrões, etc.) para descrever precisamente o que se deseja

Mito

não preciso estudar/entender sobre LLMs para usá-los na prática

Realidade

the productive pressure paradox!



https://arxiv.org/pdf/2507.21280

Realidade

tentativa e erro para cada versão do modelo, aceitar a frustração da perda de tempo eventual, e o fato de que não há teoria mais geral a ser aprendida

Mito

não precisa pesquisa sobre o impacto de LLMs no processo de desenvolvimento de sw

Realidade

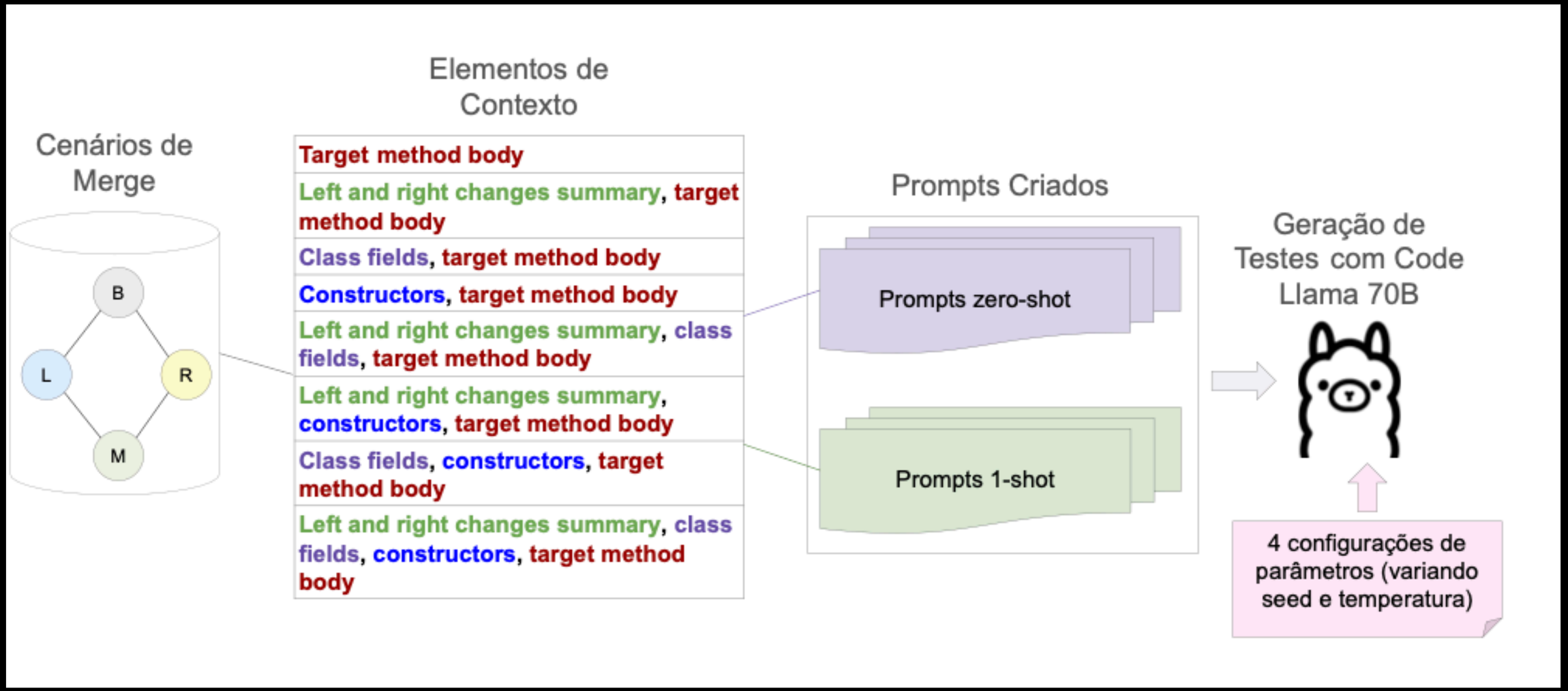
os resultados podem ser surpreendentes!

Detecção de conflitos semânticos de código

geração de testes de unidade com LLMs

https://arxiv.org/abs/2507.06762

Analisando várias soluções



Resultados inferiores a outras ferramentas

com maior (~20x) custo computacional

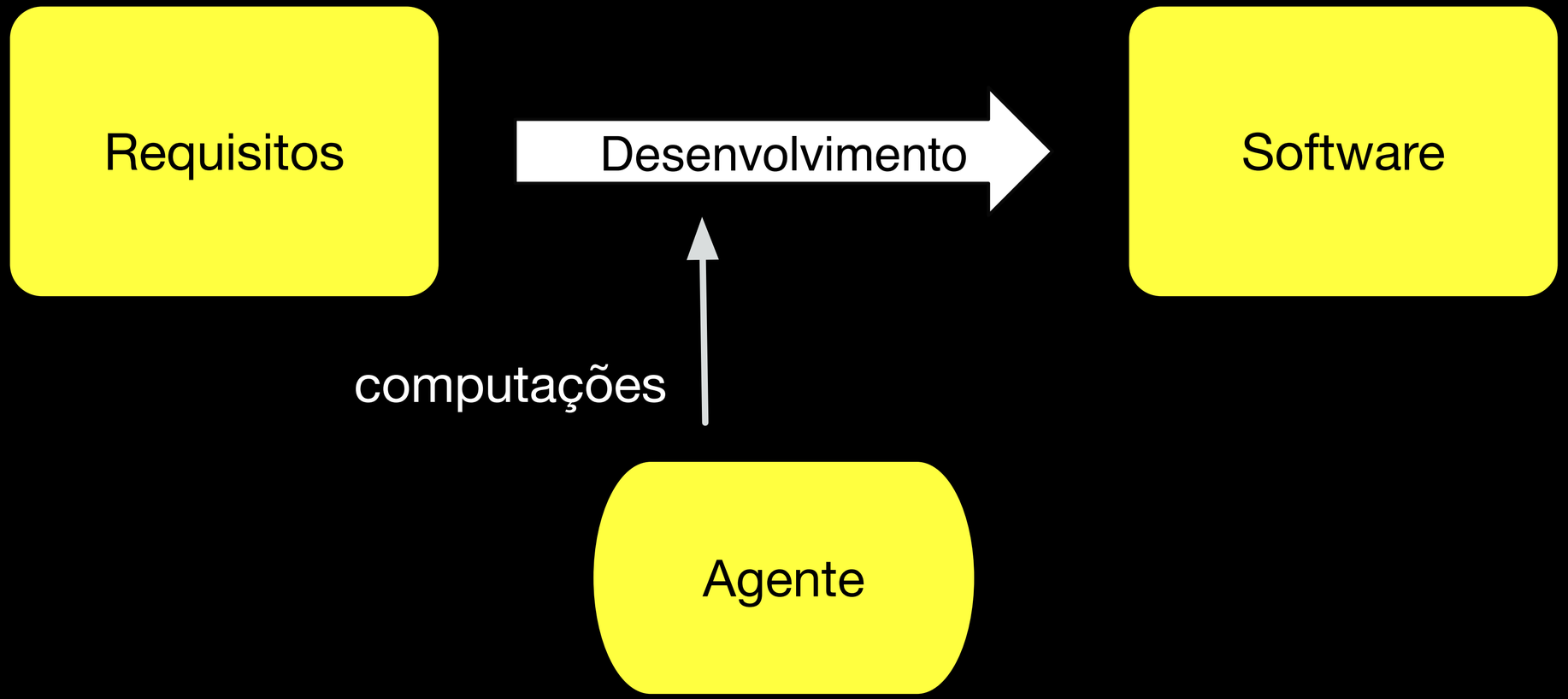
Ferramenta de Geração de Testes	Conflitos Detectados
Differential EvoSuite	6
EvoSuite	5 [1]
Code Llama 70B (união de todas as execuções)	5 (1*)
Code Llama 70B (zero-shot, temperatura 0)	3 (1*)
Randoop	2
Randoop Clean	2 [1]

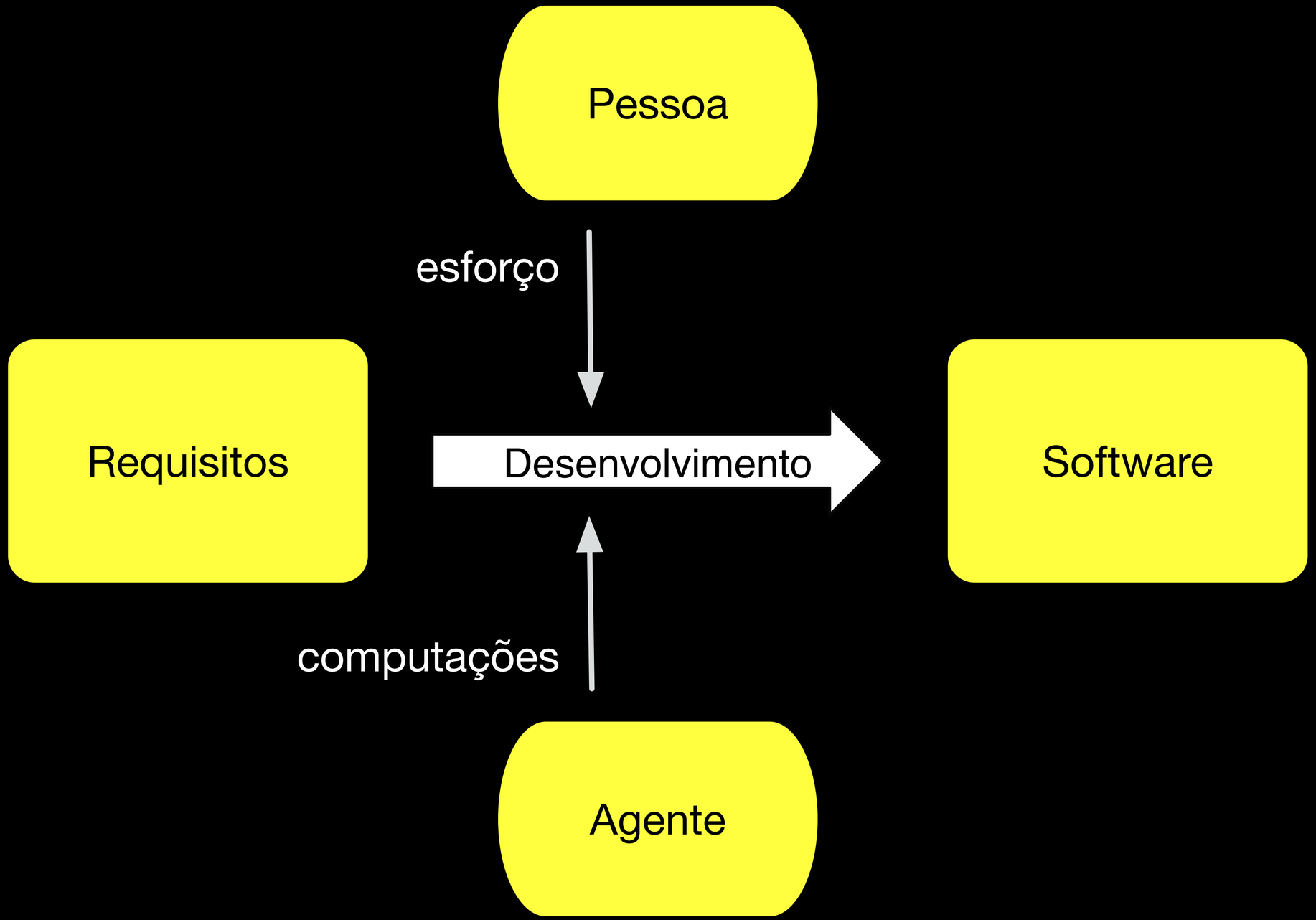
Substancial diferença de comportamento dependendo do sistema (amostra)

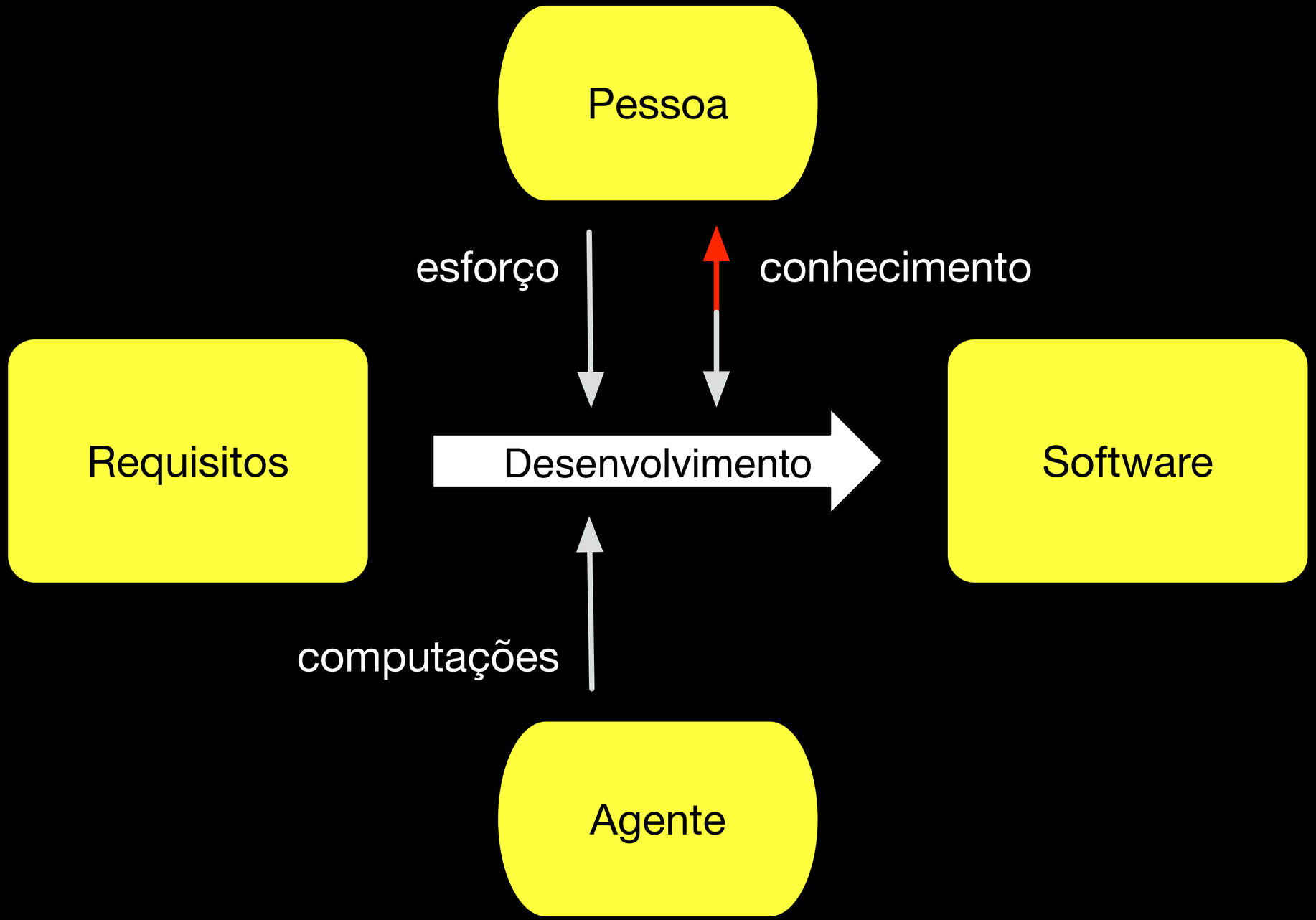
Com sistemas simples, aumento de 200-600% na taxa de testes gerados que compilam

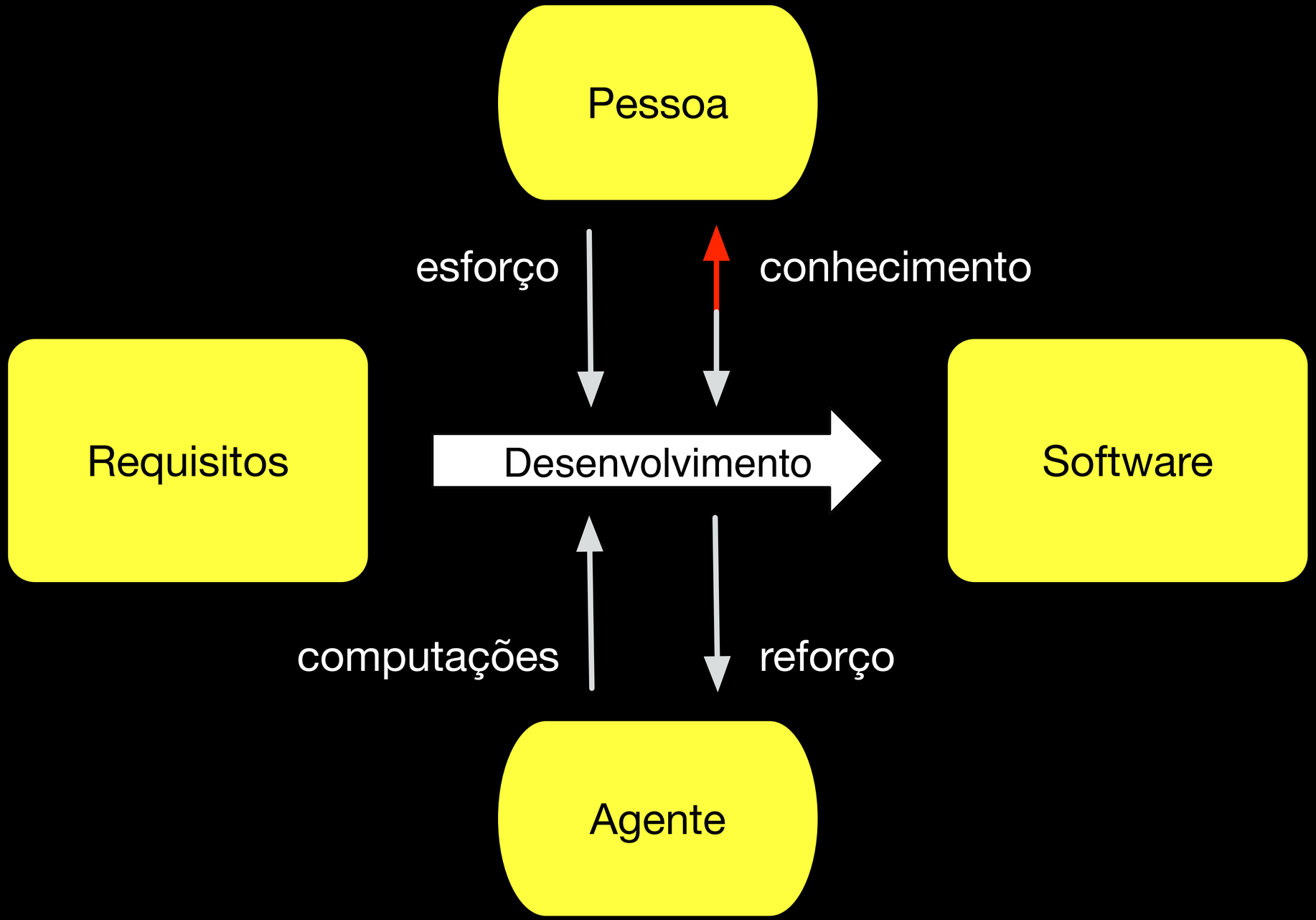
Uma visão mais abrangente sobre o processo de desenvolvimento de software

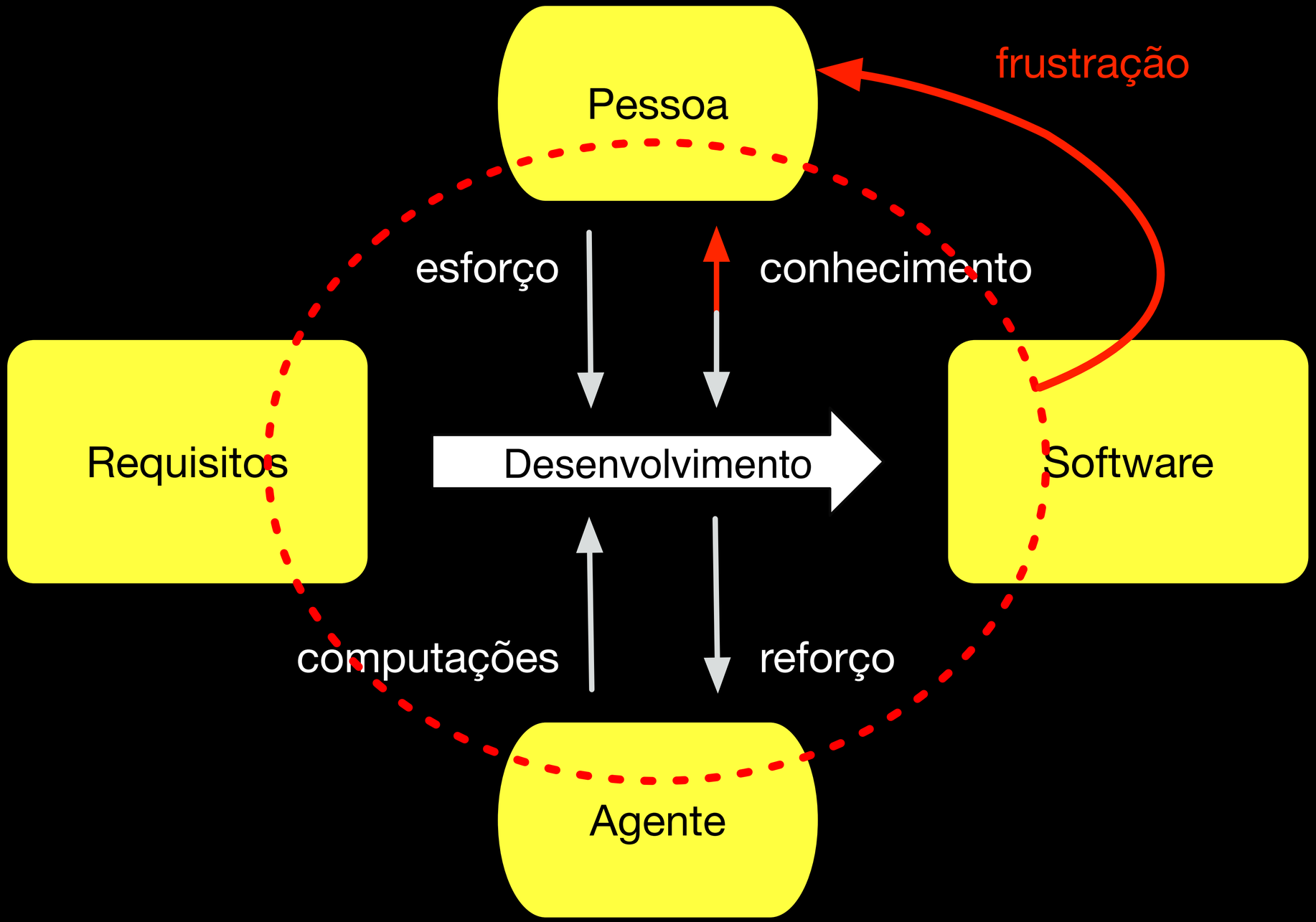

Requisitos
Desenvolvimento
Software


Requisitos
Desenvolvimento
Software
computações
Agente


Pessoa
esforço
Requisitos
Desenvolvimento
Software
computações
Agente


Pessoa
esforço
conhecimento
Requisitos
Desenvolvimento
Software
computações
Agente


Pessoa
esforço
conhecimento
Requisitos
Desenvolvimento
Software
computações
reforço
Agente


Pessoa
frustração
esforço
conhecimento
Requisitos
Desenvolvimento
Software
computações
reforço
Agente

Em que tarefas usar agentes?

$$A = h(e_c, e_{pr}^{-1}, c_{in}^{-1}, c_{out}, f^{-1})$$

Aproximação dependente de…

- Modelo, seus parâmetros e tamanho de contexto
- Linguagem de programação e APIs utilizadas para construção do sistemas
- Tamanho do sistema

Obrigado!

Mitos e Realidades no Desenvolvimento de Software com IA

Paulo Borba
Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco

pauloborba.cin.ufpe.br