

Sistema de IA Multi-Agente com RAG para Análise de Acessibilidade Digital

Avaliação Automatizada de Heurísticas UX/UI em Aplicações Web e Mobile

Daniela Brazolin Flauto, Marcello Gonzatto Birkan

Prof.(a) Dr.(a) Valéria Farinazzo Martins

Motivação e Objetivo

A acessibilidade digital é fundamental para a inclusão de mais de 2,5 bilhões de pessoas que precisam de tecnologias assistivas globalmente (WHO, 2022). No entanto, ferramentas convencionais detectam apenas 31,3% dos problemas de acessibilidade em aplicações mobile (ZHONG et al., 2025), pois identificam exclusivamente violações sintáticas – como ausência de atributos obrigatórios – mas falham em reconhecer problemas semânticos, como descrições de imagem genéricas ou textos de link ambíguos.

Para superar estas limitações, este trabalho desenvolve sistema multi-agente com *Retrieval-Augmented Generation* para análise *cross-platform* de acessibilidade em aplicações *web* e *mobile*.

Resultados Parciais

Durante o TCC I, foi desenvolvido um protótipo funcional (MVP) do sistema a lly-lint, comprovando a viabilidade técnica da arquitetura multi-agente. O sistema conta com seis módulos funcionais, quatro agentes especializados e mais de 30 regras de acessibilidade baseadas na WCAG 2.2 e na Apple HIG.

Os testes automatizados apresentaram 100% de sucesso, com custo médio de US\$ 0,30 e tempo de análise de 2 a 3 minutos por projeto. A análise contextual via LLM identificou violações semânticas ignoradas por ferramentas tradicionais, reforçando o potencial do modelo multi-agente com LLMs para ampliar a precisão das avaliações de acessibilidade (FATHALLAH; HERNÁNDEZ; STAAB, 2025).

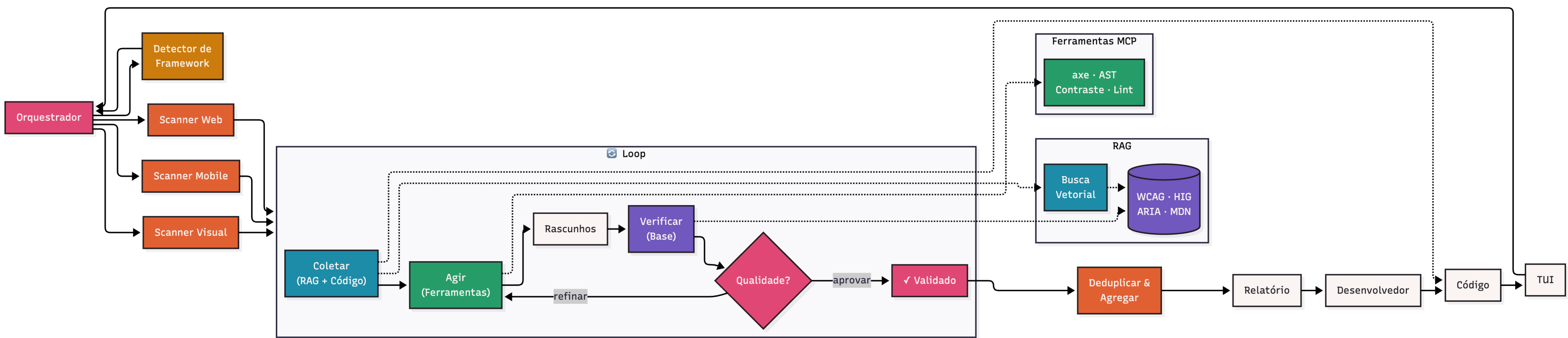


Figura 1 - Arquitetura Multi-Agente de IA do Sistema

Fonte - Autores

Metodologia

A pesquisa implementa arquitetura multi-agente vertical orchestrator-workers utilizando Claude Agent SDK (ANTHROPIC, 2025), com subagentes especializados por plataforma seguindo o padrão ReAct (YAO et al., 2023), que integra raciocínio, ação e observação em loop iterativo reduzindo alucinações de 14% para 6%. A abordagem híbrida combina análise determinística via ferramentas clássicas com análise contextual via LLM, fundamentada em sistema RAG (LEWIS et al., 2020) que indexa diretrizes oficiais com metadados de rastreabilidade.

Referências

ANTHROPIC. Claude Agent SDK Documentation: Building Effective Agents, Model Context Protocol, Agent Skills, and Context Engineering. Anthropic Documentation, 2025. Disponível em: <https://docs.anthropic.com/en/api/agent-sdk>. Acesso em: 29 out. 2025.

FATHALLAH, N.; HERNÁNDEZ, D.; STAAB, S. AccessGuru: Leveraging LLMs to detect and correct web accessibility violations in HTML code. In: Proceedings of the 27th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. [S.l.: s.n.], 2025.

LEWIS, P. et al. Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. arXiv preprint arXiv:2005.11401, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Report on Assistive Technology. Geneva, 2022. Acesso em: 1 nov. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>.

YAO, S. et al. ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models. In: Proceedings of the International Conference on Learning Representations. [S.l.: s.n.], 2023.

ZHONG, M. et al. ScreenAudit: Detecting screen reader accessibility errors in mobile apps using large language models. In: Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. [S.l.: s.n.], 2025.