

Projeto S.A.N.D.R.A. IA - Sistema Autônomo Nacional de Docência e Resposta Adaptativa

Autor: Gabriel Prattes

OrcID: <https://orcid.org/0009-0008-7555-1604>

Foco de Aplicação: Instituições de Ensino Profissionalizante de Excelência (Senac São Paulo) e Escalabilidade Ecológica.

Resumo Executivo

O presente documento detalha a pesquisa de viabilidade para o desenvolvimento e implementação do projeto S.A.N.D.R.A. (Sistema Autônomo Nacional de Docência e Resposta Adaptativa) no contexto do Senac São Paulo. A iniciativa propõe a criação de um agente neural local, operando offline com modelos de linguagem de grande porte (LLMs) como Gemma 3 (4B) ou DeepSeek R1 (8B). O objetivo principal é atuar como mentor socrático, guiando o processo de aprendizagem do aluno através de questionamentos e estímulo ao pensamento crítico. A arquitetura foi concebida para maximizar o retorno sobre o investimento (ROI) da infraestrutura premium já existente nos laboratórios do Senac, garantindo, simultaneamente, total conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e alinhamento com o Modelo Pedagógico da instituição.

1. Introdução e Contexto Institucional

A inserção da Inteligência Artificial na educação profissionalizante exige um equilíbrio meticuloso entre inovação tecnológica e responsabilidade ética. A utilização de serviços em nuvem de corporações estrangeiras apresenta desafios inerentes, como custos operacionais recorrentes, dependência de infraestrutura externa e, fundamentalmente, a exposição de dados comportamentais dos discentes. O Senac São Paulo, reconhecido por sua excelência e inovação pedagógica [1](#), busca constantemente aprimorar suas metodologias e infraestrutura para oferecer a melhor formação profissional.

O S.A.N.D.R.A. consolida-se como uma resposta estratégica a esses desafios. Ao operar localmente e de forma offline, a plataforma assegura a soberania de dados e

oferece uma ferramenta pedagógica robusta, perfeitamente alinhada à excelência acadêmica e aos laboratórios de alto desempenho do Senac. Este projeto não apenas complementa, mas potencializa os investimentos já realizados pela instituição em tecnologia e infraestrutura de TI.

2. Aspectos Técnicos e Arquitetura de Hardware

O projeto destaca-se por sua flexibilidade arquitetônica, capaz de operar tanto em formato descentralizado (Edge Computing) quanto em topologia Cliente-Servidor. A proposta do S.A.N.D.R.A. é otimizar o uso da infraestrutura existente no Senac São Paulo, que demonstra um contínuo investimento em tecnologia de ponta, conforme evidenciado por suas licitações e aquisições recentes [2](#).

2.1. Desempenho em Infraestrutura Premium (Padrão Senac)

O ecossistema educacional do Senac dispõe de laboratórios avançados, frequentemente equipados com hardware de ponta. A pesquisa de licitações do Senac SP revela aquisições de equipamentos Apple e licenças de softwares que demandam alta capacidade gráfica e de processamento, como o D5 Render e o pacote Adobe Creative Cloud com AI Assistant [2](#). Isso sugere a presença de placas de vídeo de alto desempenho, como as NVIDIA RTX 4070 (12GB de VRAM dedicada), que são ideais para o projeto SANDRA IA.

- **Inferência Local de Alta Performance:** Esse hardware permite o carregamento integral de modelos robustos (Gemma 3 de 4B ou DeepSeek R1 de 8B) diretamente na memória de vídeo, sem necessidade de quantização extrema, garantindo respostas rápidas e eficientes.
- **Capacidade Multimodal:** A abundância de VRAM viabiliza o processamento em tempo real de não apenas texto, mas de imagens e capturas de tela (ex: análise de wireframes ou diagramas de rede submetidos pelos alunos), expandindo as possibilidades pedagógicas da IA.

2.2. Prevenção de Alucinações e Arquitetura RAG

Sabendo que modelos generativos possuem margem de erro, o S.A.N.D.R.A. utiliza uma arquitetura híbrida para assegurar o rigor acadêmico:

- **Retrieval-Augmented Generation (RAG):** O agente não busca respostas de forma autônoma na internet aberta. Ele acessa uma base de dados local previamente curada pelo corpo docente do Senac (documentações, apostilas e bibliografias), garantindo a relevância e a precisão das informações.
- **Motores Determinísticos:** Em módulos de programação e redes, as respostas da IA são validadas por testes lógicos determinísticos (como no *Debug Lab*), garantindo precisão técnica absoluta nas correções.

3. Aspectos Pedagógicos: A Abordagem Sócrática e o Modelo Pedagógico Senac

O S.A.N.D.R.A. contrasta diretamente com plataformas comerciais que entregam respostas prontas. O agente é desenhado para engajar o aluno em um diálogo reflexivo, alinhando-se perfeitamente ao Modelo Pedagógico Senac (MPS), que foca no desenvolvimento de competências e na autonomia do aluno [1](#). As "Marcas Formativas" do Senac, como o domínio técnico-científico e a visão crítica, são diretamente beneficiadas pela metodologia do SANDRA IA.

- **Questionar:** Fazer perguntas que estimulem o aluno a pensar criticamente sobre o problema ou conceito, promovendo a construção ativa do conhecimento.
- **Guiar:** Oferecer pistas e direcionamentos sutis (scaffolding) que ajudem o aluno a progredir em seu raciocínio, sem entregar a solução, fomentando a independência intelectual.
- **Desafiar:** Apresentar cenários ou contra-argumentos que incentivem o aluno a aprofundar sua compreensão e a defender suas ideias, desenvolvendo o pensamento crítico e a argumentação.
- **Personalizar:** A gamificação e o rastreamento de experiência (XP) permitem que a IA ajuste a complexidade do diálogo ao nível exato de proficiência de cada estudante, oferecendo um aprendizado adaptativo e individualizado.

4. Segurança Jurídica e Conformidade com a LGPD

A arquitetura offline resolve de forma sistêmica as principais exigências da LGPD (Lei nº 13.709/2018). Este aspecto é crucial para uma instituição de ensino que lida com dados sensíveis de alunos, incluindo menores de idade.

- **Proteção de Dados Sensíveis:** O processamento local impede que informações, dúvidas e históricos de desempenho de crianças e adolescentes sejam absorvidos por big techs estrangeiras para o treinamento de modelos globais, garantindo a privacidade e a segurança dos dados.
- **Consentimento e Transparência:** Em estrita observância ao § 1º do Art. 14 da LGPD, a plataforma garante a minimização da coleta de dados, restringindo-se exclusivamente aos fins pedagógicos estabelecidos, com total transparência para os usuários.

5. Viabilidade Econômica (TCO) e Otimização de Investimentos

O modelo econômico do S.A.N.D.R.A. otimiza o Custo Total de Propriedade (TCO) institucional, transformando o CapEx (Capital Expenditure) já realizado em infraestrutura em um OpEx (Operational Expenditure) minimizado. O Senac São Paulo tem investido continuamente em sua infraestrutura de TI, incluindo licenças de

software e equipamentos de rede [2](#), o que cria um ambiente propício para a implementação do SANDRA IA.

- **Aproveitamento de CapEx:** Ao utilizar as GPUs já adquiridas pela instituição (como as RTX 4070), o projeto zera os custos variáveis operacionais (OpEx) típicos de plataformas que cobram tarifas por token gerado (como OpenAI, Google Gemini, etc.). Isso representa uma economia significativa a longo prazo.
- **Escalabilidade Adaptativa:** Em cenários de expansão para polos com infraestrutura mais básica, o sistema transiciona para um modelo Cliente-Servidor. Um único servidor laboratorial centralizado (16GB a 40GB de RAM / 24GB de VRAM) torna-se capaz de processar requisições de dezenas de máquinas clientes de baixo desempenho, mantendo a viabilidade orçamentária e a flexibilidade de implementação.

6. Termos de Iniciativa e Propriedade Intelectual

O S.A.N.D.R.A. é um projeto independente de autoria exclusiva de Gabriel Henrique Prattes. A colaboração com o Senac São Paulo para validação e implementação será regida por termos claros de propriedade intelectual.

- **Titularidade:** O código-fonte, a concepção de design, a engenharia de prompts e as integrações estruturais pertencem integralmente ao autor.
- **Validação Acadêmica:** A apresentação do projeto em eventos de inovação (como o CRIA Senac) e a utilização de infraestrutura escolar para validação prática de MVP não configuram cessão de direitos, coautoria ou propriedade intelectual por parte da instituição de ensino, salvo acordo formal em contrário.

7. Conclusão

O S.A.N.D.R.A. transcende a formulação de um projeto de conclusão de curso, estruturando-se como um protótipo de EdTech corporativa de alto impacto para o Senac São Paulo. Ao maximizar o potencial da infraestrutura de ponta da instituição para rodar modelos de Inteligência Artificial robustos e livres de latência, o projeto consolida uma metodologia que fomenta o engajamento estudantil ativo, resguarda juridicamente a instituição e projeta um modelo pedagógico autônomo, seguro e profundamente inovador. A sinergia entre a proposta do SANDRA IA e os investimentos contínuos do Senac em tecnologia e inovação pedagógica representa um avanço significativo na educação profissionalizante, preparando os alunos para os desafios do mercado de trabalho com ferramentas de ponta e uma abordagem de aprendizado diferenciada

Referências

[1] Senac São Paulo. Modelo Pedagógico Senac. Disponível em: <https://dn.senac.br/educacao-profissional/modelo-pedagogico/>. Acesso em: 09 jun. 2026.

[2] Senac São Paulo. Licitações – Senac São Paulo. Disponível em: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/sites/licitacao/>. Acesso em: 09 jun. 2026.

Gabriel Prattes