

## 1 - Título

Clarice.Ai: uma inteligência artificial de auxílio à escrita baseada na web

## 2 - Resumo

A Clarice.ai é uma startup de inteligência artificial focada no aprimoramento da escrita de textos de não ficção. Utilizando técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) e inteligência artificial (IA), nossa plataforma oferece assistência em tempo real para revisão e edição de textos, enfatizando clareza, concisão, originalidade e força.

O projeto, selecionado para as Fases 1 e 2 do Programa FAPESP Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), começou em agosto de 2019 e resultou no desenvolvimento de uma IA proprietária para tarefas de edição e melhoria de textos voltados para a web e marketing de conteúdo. Com mais de 350 mil usuários cadastrados e 80 mil usuários ativos mensalmente, nossa base inclui pequenas, médias e grandes empresas, assim como profissionais de marketing, jornalistas e acadêmicos. Recentemente, recebemos investimentos do Programa Inova Startups e de fundos de capital de risco, permitindo-nos avançar em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

A chegada do ChatGPT e de grandes modelos de linguagem (LLMs) em 2022 criou um novo panorama no mercado de ferramentas de auxílio à escrita, apresentando desafios técnico-científicos significativos. O objetivo deste projeto é desenvolver um LLM proprietário através de fine-tuning em um modelo open source, como o Llama 3.2. A combinação de conhecimento linguístico com técnicas de PLN visa aumentar a acurácia e o controle do usuário no processo de edição e revisão, além de humanizar textos gerados por LLMs genéricos.

Outros desafios incluem: i) aumentar a acurácia da nossa IA proprietária na camada de estilo, especialmente para revisar textos gerados por LLMs como o ChatGPT; ii) expandir a escrita, edição e revisão para outros gêneros, como jornalismo e acadêmico; iii) ampliar nossa IA proprietária para outros idiomas, com foco inicial na língua espanhola e suas variantes na América Latina.

Esperamos que os resultados desse projeto não apenas solidifiquem a posição da Clarice.ai no mercado, mas também proporcionem avanços significativos nas ferramentas de auxílio à escrita, beneficiando usuários em diversas áreas.

### 3 - Objetivos e maturidade tecnológica pretendida (TRL)

#### 1.1) Objetivo geral

Desenvolver um LLM especializado, proprietário, por meio do fine-tuning de LLM open source, utilizando um dataset exclusivo, obtido a partir das interações dos usuários da Clarice.ai e revisado por linguistas. Na segunda etapa, disponibilizar a primeira versão deste LLM na plataforma e utilizar a técnica de reinforcement learning. O projeto visa aprimorar a acurácia, personalização e controle no processo de escrita, edição e revisão de textos, inicialmente em português e, posteriormente, em espanhol.

#### 1.2) Objetivos específicos

- Determinar o LLM open source mais adequado para ser utilizado como base para o projeto, considerando custo de inferência e capacidade de realização da tarefa esperada;
- Realizar o fine-tuning do LLM open source com um dataset exclusivo em português, construído a partir das interações de usuários da Clarice.ai ao longo do último ano, seguido pela aplicação de reinforcement learning;
- Ampliar a acurácia da nossa IA proprietária através da adição de novos dados de treino e do refinamento realizado por linguistas, adaptando-a para lidar com diferentes gêneros e subgêneros textuais, como:
  - Não ficção: marketing de conteúdo, jornalismo, escrita acadêmica e científica, redação e livros de não ficção;
  - Ficção: roteiro, romance, conto e publicações literárias em prosa;
- Aumentar o número de Desvios identificados na camada de estilo, especialmente para abordar problemas comuns em textos gerados por LLMs genéricos, como verborragia, anglicismos, redundâncias, traduções literais, vocabulário inconsistente, clichês e frases feitas;
- Expandir a IA de revisão proprietária para a língua espanhola, oferecendo o mesmo produto que temos hoje para o português, enquanto começamos a construir um dataset exclusivo para o espanhol.

Com os objetivos do projeto devidamente alinhados, na próxima subseção abordaremos o nível de maturidade tecnológica e como ele influencia as etapas de desenvolvimento e implementação.

### 1.3) Nível de Maturidade Tecnológica (TRL)

Para os objetivos propostos, o projeto está atualmente no TRL 4, o que corresponde à validação em ambiente de laboratório e ensaios experimentais, de acordo com a tabela de TRL de referência (MANKINS,1995; EMBRAPII, 2019). Até o final desta fase do PIPE Invest, pretendemos avançar até o TRL 7, que corresponde à demonstração do sistema em ambiente operacional.

Para atingir o TRL 7, o projeto será desenvolvido em três fases:

- Fase 1: Prova de conceito com experimentação em ambiente controlado, onde serão realizados testes para validar o fine-tuning do LLM, buscando garantir que os algoritmos atendam às necessidades linguísticas dos gêneros-alvo e aumentando a precisão na correção de desvios estilísticos.
- Fase 2: Integração dos componentes em uma versão realista do sistema Clarice.ai, o que nos permitirá realizar testes em um ambiente simulado que se aproxima do ambiente real de uso dos nossos clientes.
- Fase 3: Validação em ambiente relevante, realizando a demonstração do protótipo funcional para um grupo limitado de usuários. Esta fase permitirá avaliar a funcionalidade em condições reais e ajustar o modelo para a demonstração do sistema em ambiente operacional (TRL 7).

Uma vez demonstrado e validado no ambiente relevante o sistema será colocado em operação para todos os usuários da Clarice.ai (TRL 8), o que pode acontecer ainda dentro do prazo do projeto.

O desenvolvimento do LLM proprietário e a ampliação das funcionalidades da Clarice.ai são passos cruciais para consolidar a empresa como uma ferramenta robusta de apoio à escrita, edição e revisão em língua portuguesa e espanhola, garantindo um diferencial competitivo frente aos LLMs de uso genérico.

## 4 - Revisão da Evolução Científica-Tecnológica Relacionada ao projeto

O presente projeto de pesquisa dá continuidade aos projetos PIPE Fase 1 (2018/22511-0) e PIPE Fase 2 (2020/02693-7), ambos financiados pela FAPESP, e busca enfrentar desafios técnicos, metodológicos e teóricos no desenvolvimento de uma ferramenta web para auxílio à escrita inteligente. Inserido no campo da Linguística

Computacional (GRISHMAN, 1986) e do Processamento de Linguagem Natural (PLN), o projeto investiga a criação de sistemas de apoio à escrita automatizados (computer-assisted writing systems), com base em pesquisas anteriores (DIAS-DA-SILVA & DI FELLIPO, 2008; LIU, LEE & DING, 2012). O PLN é um campo interdisciplinar, que envolve áreas como Ciência da Computação, Inteligência Artificial e Linguística, e vem crescendo em importância com o advento de novos modelos computacionais.

A introdução dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) revolucionou o campo do PLN, permitindo avanços significativos em tarefas como tradução automática, sumarização e geração de textos. Modelos como GPT-3 e GPT-4 (BROWN et al., 2020) demonstraram uma grande capacidade de processar e gerar textos com coerência e precisão, o que transformou o desenvolvimento de sistemas de escrita assistida. A base para essa revolução está no artigo seminal Attention Is All You Need (VASWANI et al., 2017), que introduziu a arquitetura Transformers. Essa arquitetura utiliza mecanismos de atenção para processar sequências de texto de forma paralela, aumentando significativamente a eficiência de processamento e permitindo a criação de modelos cada vez mais poderosos.

O treinamento dos LLMs envolve três etapas principais: o pré-treinamento, o fine-tuning e o aprendizado por reforço a partir de feedback humano (RLHF; CHRISTIANO et al., 2017). No pré-treinamento, o modelo aprende as estruturas da linguagem de forma não supervisionada, utilizando grandes volumes de texto. O fine-tuning permite ajustar o modelo para tarefas específicas, utilizando conjuntos de dados menores e especializados (DEVLIN et al., 2019; RAFFEL et al., 2020). Finalmente, o RLHF refina o modelo com base em feedback humano, ajustando as respostas para atender às necessidades dos usuários de maneira eficaz.

Atualmente, os modelos GPT-4 (OpenAI, 2023), Claude 3.5 (Anthropic, 2024) e Gemini 1.5 (DEAN et al., 2023) representam os LLMs mais avançados, com a capacidade de gerar textos complexos e precisos. Esses modelos mostraram que o aumento na escala da arquitetura Transformer leva a uma melhoria significativa no desempenho de tarefas como raciocínio, compreensão de múltiplos idiomas e geração de texto. Porém, desafios técnicos continuam a surgir, especialmente relacionados à eficiência computacional e ao viés linguístico. Modelos treinados com grandes volumes de dados em

inglês, por exemplo, tendem a apresentar desempenho inferior em idiomas menos representados, como o português (ROSA et al., 2021). Já os modelos open source, como o LLaMA (TOUVRON et al., 2023) e Mistral (JOULIN et al., 2023), proporcionam flexibilidade e acessibilidade, permitindo que desenvolvedores e pesquisadores ajustem os modelos de acordo com suas necessidades específicas.

Um exemplo de fine-tuning em LLM open source com o objetivo de construir um modelo adaptado ao português brasileiro (PT-BR) é o projeto Sabiá-65B (PIRES et al., 2023), da empresa <sup>1</sup>. Utilizando textos em português, os pesquisadores da empresa realizaram um fine-tuning nos modelos GPT-J e LLaMA e avaliações de benchmarking revelaram que o modelo Sabiá-65B supera equivalentes centrados no inglês e multilíngues por uma margem significativa em tarefas para o PT-BR. O artigo acima citado estudou também o impacto em termos de 1) captura de nuances linguísticas e estruturas inerentes à língua-alvo, e 2) enriquecimento do conhecimento do modelo sobre um domínio ou cultura. Os resultados indicam que a maioria dos benefícios decorre do conhecimento específico do domínio (2) e não na captura de nuances e estruturas específicas do PT-BR (1).

O diferencial do projeto aqui proposto é que desenvolvemos um dataset exclusivo construído com base na interação dos usuários da plataforma Clarice.ai. Esse dataset não possui apenas textos em português, mas frases ou trechos específicos com algum problema estrutural da língua e seu equivalente corrigido com validação humana, como vamos demonstrar na próxima subseção.

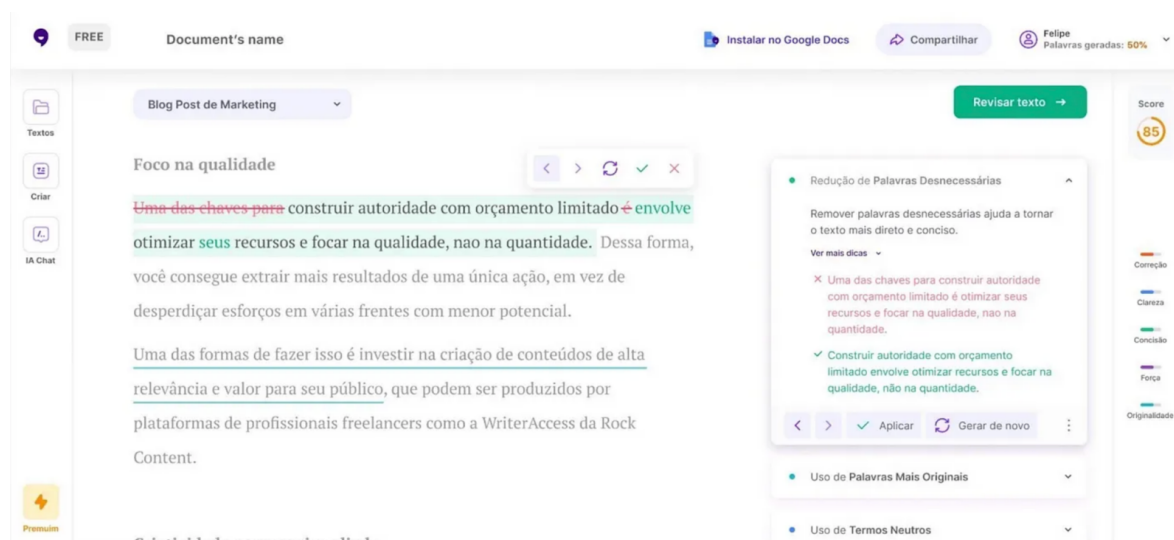
## **2.1) Contexto do projeto Clarice.ai**

A Clarice.ai se destaca como a primeira inteligência artificial voltada para a revisão de textos em português do Brasil, um diferencial competitivo que permaneceu forte mesmo com a popularização de ferramentas como o ChatGPT. O sistema Clarice.ai oferece uma revisão detalhada e personalizada, capaz de identificar 244 Desvios de escrita, que abrangem erros gramaticais e de estilo. Esses Desvios foram identificados e tratados com base em Heurísticas e Recursos linguístico-computacionais desenvolvidos internamente pela equipe de pesquisa durante o PIPE Fase 1 (2018/22511-0) e PIPE Fase 2 (2020/02693-7).

---

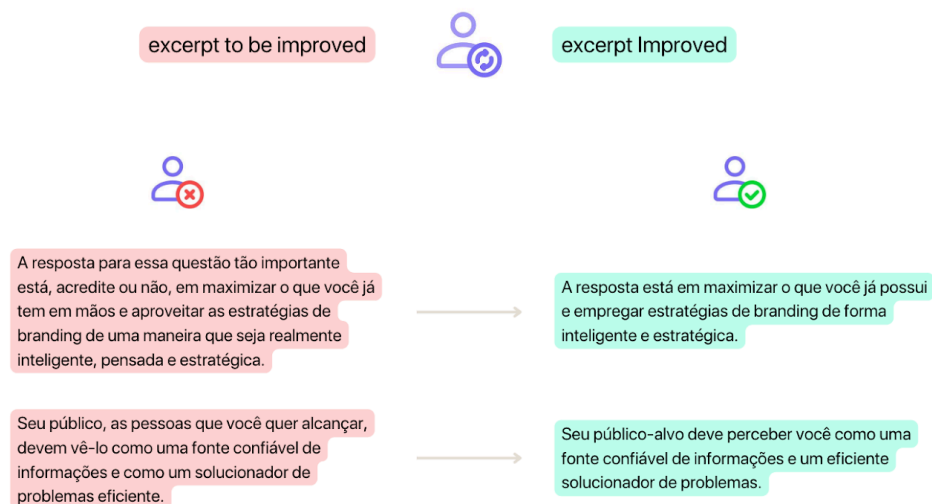
<sup>1</sup> <https://www.maritaca.ai/> acessado em 20 de outubro de 2024.

Durante o PIPE Fase 2, o número de Desvios identificados passou de 80 na Fase 1 para 244. Cada um desses Desvios possui um Feedback detalhado para o usuário, oferecendo uma sugestão de melhoria para o trecho com problema (Figura 1). A precisão das sugestões aumentou ao longo do tempo, minimizando a ocorrência de falsos positivos e garantindo uma experiência mais personalizada para cada utilizador da plataforma.



**Figura 1** - Interface atual da Clarice.ai

A integração da API dos modelos GPT-3.5 e GPT-4 permitiu à Clarice.ai introduzir a feature de correções automáticas. Para cada Desvio identificado, a ferramenta envia um prompt específico para a API da OpenAI, que retorna uma versão corrigida do trecho. Os usuários podem então validar a sugestão substituindo o trecho original pelo corrigido, o que gera um conjunto de dados (dataset) de trechos validados por humanos (Figura 2).

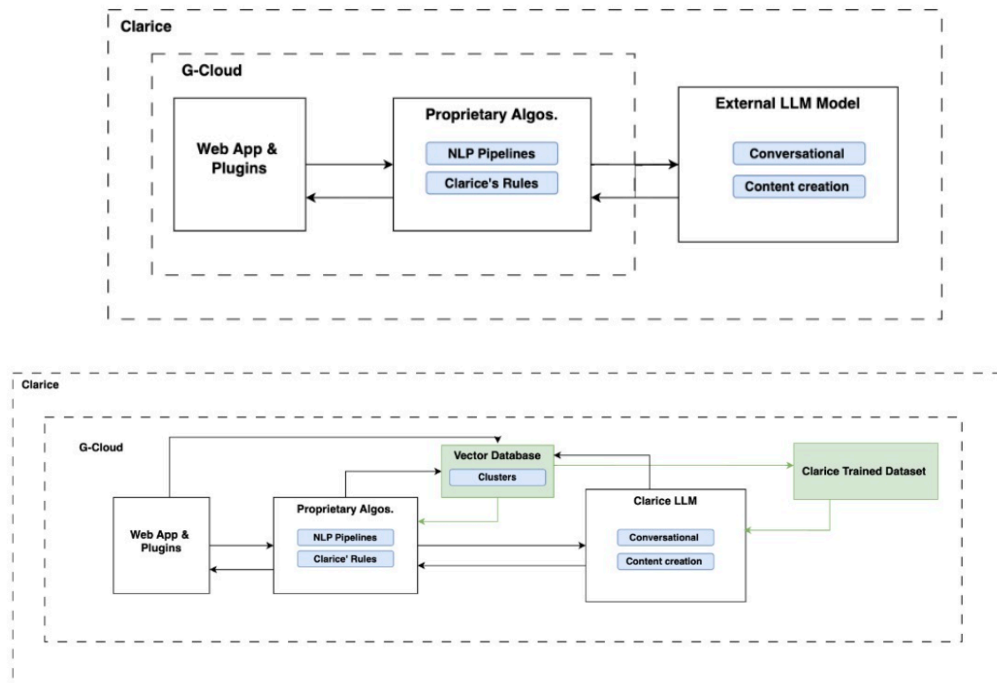


**Figura 2** - Validação humana (usuário) do novo trecho sugerido pela IA

Já coletamos mais de 300 mil entradas validadas por humanos e esperamos chegar até 500 mil entradas nos próximos 3 meses, criando um dataset robusto para o propósito de realizar o fine-tuning em LLM open source. A utilização da inteligência coletiva dos usuários para validar dados proporciona uma vantagem competitiva assimétrica em relação a potenciais concorrentes.

Realizar o fine-tuning de um LLM open source utilizando um dataset que incorpora conhecimento linguístico estruturado, por gênero de escrita e validado por humanos é algo que nunca foi feito para o PT-BR. Esse fine-tuning é fundamental para otimizar a geração de conteúdo textual de alta qualidade em português, permitindo que a IA se adapte aos gêneros textuais abordados pela Clarice.ai, como marketing de conteúdo, jornalismo e textos acadêmicos. O fine-tuning também permite ajustar o desempenho do modelo para atender melhor às demandas de estilo, tom de voz e precisão dos textos, garantindo que o conteúdo gerado seja adequado ao contexto e às necessidades dos usuários.

O desenvolvimento de uma nova arquitetura do nosso sistema, baseada em um LLM proprietário, é essencial para ampliar a personalização e o controle sobre o processo de escrita, edição e revisão de textos. Na Figura 3 podemos ver na parte superior a arquitetura atual da Clarice.ai e na parte inferior como será a arquitetura do sistema ao final do projeto aqui apresentado, com nosso LLM proprietário.



**Figura 3** - Arquitetura atual da Clarice.ai e arquitetura com o LLM proprietário

## 5 - Competidores, Propriedade Intelectual e Liberdade de Operação

Com a evolução do mercado de tecnologias linguísticas, a Clarice.ai não compete apenas com os revisores de texto tradicionais, como o Microsoft Word e o Google Docs, mas também com os Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) genéricos, como o ChatGPT e o Gemini. Esses modelos estão ganhando popularidade pela capacidade de gerar textos de alta qualidade e pela versatilidade de aplicação em múltiplas tarefas de escrita. No entanto, apesar de sua eficácia, esses LLMs são generalistas e, por isso, apresentam limitações no que se refere à adaptação às nuances da língua portuguesa e às especificidades dos diferentes gêneros textuais utilizados no dia a dia.

Os LLMs como o ChatGPT e o Gemini foram projetados para atender uma ampla gama de solicitações, mas não possuem o foco necessário para fornecer recomendações estilísticas e gramaticais adequadas a contextos específicos de língua portuguesa e espanhola. Isso significa que, embora possam produzir textos fluidos, sua eficácia em identificar e corrigir problemas estilísticos e gramaticais contextualizados é limitada quando comparada a um modelo especializado. Isso porque eles são treinados com dados disponíveis na internet e não com um dataset como o nosso, que possui os trechos com problemas e seu correspondente corrigido e validado por humanos. É neste ponto que o projeto de pesquisa da Clarice.ai se destaca. O desenvolvimento de um LLM proprietário,



treinado em diferentes gêneros de escrita e adaptado para as particularidades da escrita em português e, futuramente, em espanhol, proporciona uma vantagem competitiva significativa ao oferecer um nível de personalização e precisão que os LLMs genéricos não conseguem alcançar.

Em termos de propriedade intelectual, a Clarice.ai realizou uma busca abrangente em bases de patentes nacionais e internacionais, incluindo o INPI e o Google Acadêmico, e não identificou nenhuma patente que restrinja o desenvolvimento das funcionalidades propostas. Além disso, consultamos especialistas e trabalhos acadêmicos do <sup>2</sup>(Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional) e do <sup>3</sup> para analisar possíveis sobreposições que pudessem limitar ou conflitar com o nosso projeto e não encontramos. Por fim, o apoio do programa PIPE FAPESP tem sido fundamental para o desenvolvimento deste projeto, proporcionando os recursos necessários para avançar a pesquisa e a inovação no campo do PLN. Nossa combinação de expertise em linguística computacional, mercado de conteúdo e desenvolvimento de produtos nos posiciona de forma única para preencher uma lacuna no mercado, entregando uma solução que não apenas compete com os LLMs genéricos, mas que oferece um valor agregado que atende às demandas específicas dos nossos usuários, garantindo uma vantagem competitiva sustentável.

## 6 - Plano de Pesquisa

### 6.1) Procedimentos e Métodos

O presente plano de pesquisa utilizará uma abordagem mista de Waterfall e Scrum para a gestão e execução do projeto. O desenvolvimento do modelo de linguagem proprietário para a Clarice.ai será realizado através de *fine-tuning* e *reinforcement learning* em LLM *open source* que será determinado na etapa inicial do projeto, com o objetivo de melhorar a acurácia, personalização e controle do usuário na escrita, edição e revisão de textos, inicialmente em português e posteriormente em espanhol. O projeto será estruturado em ciclos trimestrais com entregas intermediárias para correção de *bugs* e refinamentos. O foco será garantir um planejamento estruturado e ao mesmo tempo

---

<sup>2</sup> <https://sites.google.com/view/nilc-usp/> acessado em 20 de outubro de 2024.

<sup>3</sup> <https://c4ai.inova.usp.br/> acessado em 20 de outubro de 2024.

flexível, permitindo rápida adaptação às necessidades emergentes. A equipe contará com engenheiros de machine learning e linguistas para todas as fases do projeto.

## 6.2) Atividades

- **Etapa Inicial** | Planejamento e Preparação - Mês 1

Revisar requisitos técnicos e metas do projeto, definir os LLMs *open source* (ex. GPT-J, LLaMA, Falcon, Mistral) que serão estudados e escolhidos para o *fine-tuning*, assim como definir as métricas de sucesso. Revisar o *dataset* atual e configurar a infraestrutura para coleta de novos dados de treinamento. Selecionar os candidatos previamente entrevistados e atribuir os papéis e responsabilidades da equipe.

**Desafios:** Estabelecimento da base técnica, escolha dos LLMs adequados, e configuração da infraestrutura para reforçar a coleta de dados.

**Responsáveis:** PE, Engenheiro de Machine Learning, Linguistas.

- **Etapa 1** | **Análise de Dados e Expansão para o Espanhol** - Mês 2 a 8

Analisar os dados de interação dos usuários com a Clarice.ai que compõem o *dataset* robusto. Usando a mesma metodologia dos projetos PIPE 1 e PIPE 2, i) analisar e tratar os problemas de estilo em textos gerados por LLMs genéricos; ii) adaptar a IA proprietária da Clarice.ai para a língua espanhola e, desta forma, iniciar a construção de um *dataset* exclusivo para essa língua; iii) começar a adaptar a IA proprietária da Clarice.ai para os diferentes gêneros de escrita como, por exemplo, jornalismo (em parceria com a Globo) e roteiro (em parceria com a O2 Filmes).

**Desafios:** Coleta eficiente de dados e garantia da qualidade e organização dos mesmos. Personalização para variantes regionais do espanhol e construção do *dataset*. Definir as fontes de informação para os diferentes gêneros de escrita selecionados.

**Responsáveis:** PE, Engenheiro de ML, Linguista Computacional, Linguistas, Desenvolvedor.

- **Etapa 2** | Continuar a expansão dos Desvios e Revisão de Estilo e começar o *fine-tuning* - Mês 9 a 15

Ampliar a capacidade de detecção de desvios estilísticos e otimizar a revisão de IA para problemas de estilo recorrentes em textos gerados por LLMs genéricos. Começar o *fine-tuning* e analisar os primeiros resultados.

**Desafios:** Ampliar a detecção de problemas estilísticos. Estudar e ajustar parâmetros e hiperparâmetros ótimos para garantir um *fine-tuning* eficiente.

**Responsáveis:** PE, Engenheiro de ML, Linguista Computacional, Linguistas, Desenvolvedor.

- **Etapa 3** | Aprofundar o *Fine-tuning* e aplicar *Reinforcement Learning* - Mês 16 a 22

Nesta fase, o objetivo é aprofundar o *fine-tuning* do LLM selecionado e ajustar o RLHF com base nos dados de comportamento dos usuários.

**Desafios:** Alcançar o equilíbrio entre personalização e acurácia, evitando *overfitting*. Ajustar o modelo para garantir a consistência estilística em diferentes contextos. Incorporar o *feedback* dos usuários para refinar o *Reinforcement Learning* de maneira eficaz. Monitorar a performance do modelo para identificar e resolver possíveis falhas de generalização.

**Responsáveis:** PE, Engenheiro de Machine Learning, Linguistas.

- **Etapa de Fechamento** | Documentação e Apresentação de Resultados - Mês 23 a 24)

Nesta fase, o foco é finalizar o projeto com uma documentação detalhada dos processos, decisões e resultados obtidos. Serão compilados relatórios sobre o desempenho do modelo e as melhorias implementadas. Além disso, serão elaborados resumos e artigo(s) com base nas pesquisas e descobertas realizadas ao longo do projeto.

**Desafios:** Consolidar e organizar o conhecimento adquirido durante o projeto; Produzir uma documentação clara e abrangente que possa servir como referência futura; Garantir a qualidade e relevância das publicações, destacando contribuições inovadoras.

**Responsáveis:** PE, Engenheiro de Machine Learning, Linguistas.

**6.3) Cronograma com Métricas de Evolução**

Etapa	Período	Entregáveis	Métricas de Evolução
Etapa Inicial   Planejamento e Preparação	Mês 1	Requisitos definidos, LLMs escolhidos, infraestrutura configurada	Infraestrutura operacional, equipe definida, LLMs selecionados

<b>Etapa 1   Análise de Dados e Expansão para o Espanhol</b>	Mês 2 a 8	Dataset robusto em português; Modelos adaptados para gêneros de escrita	Dataset de qualidade, adaptação para espanhol e gêneros diversos
<b>Etapa 2   Expansão dos Desvios e Fine-Tuning</b>	Mês 9 a 15	IA com detecção ampliada; Resultados iniciais de fine-tuning; Dataset em espanhol	Aumento na detecção de problemas estilísticos e consistência textual; Dataset robusto com validação humana em espanhol
<b>Etapa 3   Aprofundar o Fine-Tuning e Reinforcement Learning</b>	Mês 16 a 22	Modelo ajustado e refinado com RLHF	Equilíbrio entre personalização e acurácia, com <i>feedback</i> incorporado
<b>Fechamento   Documentação e Apresentação de Resultados</b>	Mês 23 a 24	Relatórios e documentação completa; Trabalhos publicados	Documentação clara e abrangente; Contribuições publicadas

#### 6.4) Entregáveis com Referência de TRL

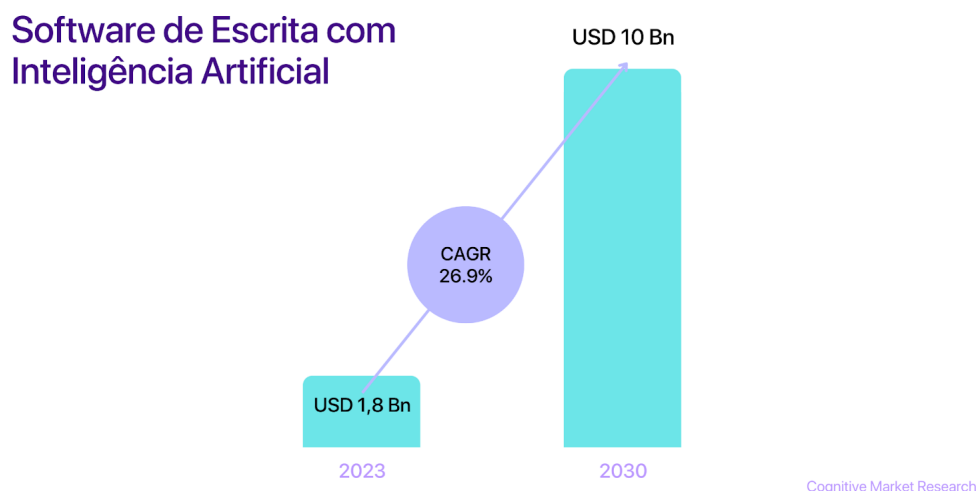
Fase do Projeto	Objetivos Específicos	TRL
<b>Fase 1: Prova de Conceito</b>	Realizar experimentos controlados para validar o <i>fine-tuning</i> do LLM, testando sua capacidade de atender gêneros-alvo e corrigir desvios estilísticos.	4 TRL
<b>Fase 2: Integração</b>	Integrar os componentes do sistema Clarice.ai em uma versão realista, realizando testes em ambiente simulado próximo ao real.	5 TRL
<b>Fase 3: Validação em Ambiente Relevante</b>	Demonstrar o protótipo funcional para um grupo limitado de usuários em ambiente relevante, ajustando a funcionalidade e performance.	6 TRL
<b>Fim da Fase 3</b>	O sistema é demonstrado em ambiente operacional, com o produto completo validado e pronto para lançamento e uso comercial.	7 TRL

A próxima seção discutirá as oportunidades que nosso projeto de pesquisa traz, bem como o impacto que pode ter em diversas indústrias e mercados emergentes.

## 7 - Potencial Comercial da Inovação

O potencial comercial do nosso produto está no mercado de software de escrita com inteligência artificial, um mercado de quase \$2B em 2023 e que cresce a uma taxa de 27% ao ano (Figura 4). Com o novo projeto de pesquisa, estamos ampliando o número de gêneros textuais tratados e desenvolvendo um LLM em português, com planos futuros para o espanhol. Essa expansão não apenas fortalece nossa posição tecnológica, mas

também abre oportunidades em novas verticais da indústria, em mercados emergentes na América Latina e outros países lusófonos e hispanofalantes.



**Figura 4** - mercado global de software de escrita com inteligência artificial (2023-2030)

Ao incorporar uma variedade maior de gêneros textuais, nosso modelo será capaz de compreender e gerar conteúdos com maior precisão e relevância, atendendo às demandas específicas de diversos setores, desde o marketing digital até os mercados de educação, jornalismo e empresas de comunicação. A demanda por soluções de IA que aprimoram a escrita está crescendo, especialmente em idiomas menos atendidos pelos modelos genéricos disponíveis no mercado. Ao oferecer uma ferramenta robusta em português e, futuramente, em espanhol, estamos atendendo a uma necessidade crítica e nos estabelecendo como pioneiros em mercados com alto potencial de crescimento.

### 7.1) Segmento de Clientes

Nossa estratégia de mercado concentra-se em dois principais segmentos:

- **(B2B)** Pequenas e médias empresas que atuam na produção de conteúdo: agências de publicidade, agências de marketing de conteúdo, empresas de mídia, editoras e startups que necessitam de soluções eficientes para gestão e produção de textos.
- **(B2C)** Profissionais autônomos e indivíduos que trabalham com escrita: redatores, jornalistas, escritores, tradutores, acadêmicos, estudantes e professores que buscam aprimorar suas habilidades de escrita e eficiência.

### 7.2) Modelo de Receitas

Temos um modelo de assinatura mensal competitivo:

- **Planos Individuais:** Assinatura mensal à partir de **R\$49,90/mês**, com opções de pacotes anuais com desconto, seguindo práticas de mercado estabelecidas por concorrentes como o Grammarly.
- **Planos Empresariais:** Descontos de até 30% por usuário, dependendo do número de licenças adquiridas, incentivando a adoção em larga escala por organizações.

Para o modelo B2B, desenvolveremos uma **API integrada** que permitirá às empresas incorporar nossas ferramentas diretamente em seus sistemas e fluxos de trabalho. A cobrança será ajustada com base no volume de uso e nas necessidades específicas de cada cliente. De acordo com entrevistas realizadas com profissionais do setor, nossa solução tem o potencial de reduzir em até **60%** o tempo gasto na revisão e produção de textos, resultando em economias significativas nos custos operacionais.

Além disso, a expansão para o mercado de língua espanhola nos posiciona estrategicamente em uma região com mais de **460 milhões** de falantes nativos, abrindo novas oportunidades de crescimento e diversificação de receitas. Países como México, Colômbia e Espanha apresentam demandas crescentes por ferramentas avançadas de escrita.

## 8 - Orçamento detalhado e justificado

O orçamento para o projeto aqui proposto, em função das atividades de pesquisa anteriormente descritas, demanda principalmente o financiamento de recursos humanos (bolsistas), além da contratação de serviços de terceiros para desenvolver a parte não *core* da tecnologia. As demais despesas fixas e variáveis do projeto serão financiadas com recursos próprios.

Estão sendo solicitadas, portanto, **sete** bolsas de pesquisa, conforme descrição abaixo, seguidas de justificativa. As bolsas solicitadas possuem características complementares, formando uma equipe ideal para projetos de PLN, com linguistas e profissionais de TI.

- **TI - Engenheiro de Machine Learning**

**Bolsa TT5:** para graduado, especialista em Tecnologia de Informação (TI), com cinco anos de experiência ou título de doutorado na área de TI (com enfoque em PLN e IA), com dedicação **40 horas semanais** por **24 meses**;

Justificativa: O bolsista será responsável por projetar, implementar e manter algoritmos e soluções escaláveis baseadas em IA, aplicando *fine-tuning* e *reinforcement learning*. Para isso, ele trabalhará em ciclos de desenvolvimento, utilizando um *dataset* próprio e dados rotulados pela equipe de Linguistas.

- **TI - Desenvolvedor Fullstack**

**Bolsa TT4A:** para graduado, especialista em Tecnologia de Informação (TI), com quatro anos de experiência na área de TI (com enfoque em PLN e IA), com dedicação **40 horas semanais** por **24 meses**;

Justificativa: O bolsista será responsável por desenvolver interfaces que permitam aos linguistas avaliar as respostas da IA, gerando *feedback* essencial para o processo de RLHF. Ele também cuidará da integração entre front-end e back-end, automatizando a coleta de dados e viabilizando testes contínuos, garantindo ajustes rápidos e precisos no modelo. Implementar os novos Desvios da Clarice.ai.

- **TI - Linguista Computacional**

**Bolsa TT-V:** para candidatos graduados; com no mínimo cinco anos de experiência em pesquisa ou experiência profissional após a graduação, ou com título de doutor, ambos em área relacionada ao Plano de Atividades proposto; e com dedicação de **40 horas semanais** às atividades de apoio ao projeto de pesquisa por **24 meses**.

Justificativa: O bolsista utilizará sua expertise em programação para desenvolver soluções em linguagens como Python, visando automatizar processos e aumentar a eficiência das atividades. Além disso, será responsável por ajustar e otimizar algoritmos, colaborando diretamente com o Desenvolvedor na implementação dos novos Desvios da Clarice.ai.

- **2 Linguistas TT-III**

**Bolsa TT-III:** para candidatos graduados do nível superior, sem reprovações em seu histórico escolar; e com dedicação de **40 horas semanais** às atividades de apoio ao projeto de pesquisa por **24 meses**.

Justificativa: Os bolsistas serão responsáveis por revisar textos produzidos da Clarice.ai e validar/corrigir os outputs da ferramenta. Eles deverão também selecionar, preparar e rotular os dados linguísticos relevantes nos textos, para servir de input para os algoritmos de aprendizado de máquina. Estamos solicitando dois bolsistas para essas tarefas porque o treinamento de um modelo de IA requer o input de grande volume de dados, o que não seria possível com apenas um bolsista.

- **2 Linguistas TT-IV**

**Bolsa TT-IV:** para candidatos graduados; com no mínimo dois anos de experiência em pesquisa ou experiência profissional após a graduação, ou com título de mestre, ambos em área relacionada ao Plano de Atividades proposto; e com dedicação de **40 horas semanais** às atividades de apoio ao projeto de pesquisa por **24 meses**.

Justificativa: Os bolsistas TT-IV terão a responsabilidade de padronizar e revisar textos, além de desenvolver materiais de treinamento para Linguistas III e fornecer feedbacks contínuos. Eles também serão essenciais no gerenciamento da complexidade e volume do *dataset*, garantindo qualidade nas entregas. A contratação de dois bolsistas permitirá maior eficiência e cumprimento de prazos, acelerando o desenvolvimento do projeto e a execução das atividades propostas.

As sete bolsas descritas acima foram estrategicamente selecionadas para compor uma equipe interdisciplinar que alia linguistas e profissionais de TI, formando uma base sólida para o desenvolvimento do projeto de PLN. Complementando essa equipe, o Pesquisador Responsável, com dedicação de 40 horas semanais por 24 meses, possui mestrado em Linguística, experiência em Machine Learning e Inteligência Artificial, além de sólida atuação no desenvolvimento de produtos, o que será essencial para a condução e supervisão técnica do projeto. A experiência acadêmica e de mercado do Pesquisador Responsável, bem como sua expertise em gerenciamento de projetos de pesquisa,



especialmente na área em que se desenrola o projeto, são fundamentais para a boa execução da proposta.

A parte não estratégica do *fine-tuning* será feita em parceria com o **Google Cloud for Startups** e pela empresa **SantoDigital**. Com mais de 14 anos de experiência, a SantoDigital destaca-se como o principal parceiro Google na América Latina, especializada em fornecer serviços de infraestrutura, *big data*, *analytics*, machine learning e inteligência artificial. A participação da SantoDigital envolve criar a infraestrutura no Google Cloud Platform (GCP), configurar e hospedar os modelos de LLM, garantindo escalabilidade, segurança e eficiência. O serviço oferecido chama-se **MLSquadSD** e utiliza um plano de horas profissionais que são alocadas em equipes multidisciplinares (squads) especializadas em projetos de Machine Learning no Google Cloud. O objetivo principal do MLSquadSD é assegurar que os projetos de Machine Learning no Google Cloud sejam desenvolvidos em conformidade com as melhores práticas, abrangendo desde a arquitetura até a transição para a operação. Além disso, está previsto em proposta que a SantoDigital irá prover treinamento e suporte contínuo para a equipe da Clarice.ai, assegurando uma transição suave e o máximo aproveitamento das novas capacidades tecnológicas. Esse serviço está previsto para ser utilizado entre as Etapas 1 e 2, uma vez que implementar o *fine-tuning* requer a infraestrutura no Google Cloud.

Escolhemos trabalhar com o Google Cloud porque fomos selecionados para fazer parte do Google Cloud for Startups e recebemos créditos para utilizar até dezembro de 2024, com a possibilidade de renovar esse prazo por mais um ano. Além disso, sua infraestrutura otimizada para IA permite um processamento eficiente e rápido, enquanto as ferramentas integradas, como o Google AI Studio, garantem flexibilidade no desenvolvimento e gerenciamento de projetos complexos de IA.

Por fim, estamos solicitando o serviço de consultoria da RedCore para a elaboração de projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) a ser submetido no escopo do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA), considerando as principais decisões para mitigação de risco tecnológico e integração ao modelo de negócios da Clarice.ai. A Redcore é uma empresa de Consultoria Estratégica de IA e P&D que ajuda empresas a fortalecerem sua resiliência econômica e eliminarem incertezas, conduzindo-as à construção de estratégias, serviços e produtos potencializados por IA.

## 8.1) Planilhas de Orçamento do Projeto

### 8.1.1) Planilhas de orçamento dos Bolsistas

Item	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Meses	Custo Total (R\$)	Fonte de Financiamento	Justificativa
Engenheiro de ML (TT5)	1	9.320,00	24	223.680,00	FAPESP	Desenvolvimento de algoritmos de IA e suporte técnico
Desenvolvedor Fullstack (TT4A)	1	7.080,00	24	169.920,00	FAPESP	Desenvolvimento de interfaces, integração front-end/back-end, testes automatizados, implementação de novos desvios
Linguista (TT3)	2	1.710	24	82.080,00	FAPESP	Rotulação de dados e validação dos outputs da ferramenta
Linguista (TT4)	2	4.320,00	24	207.360,00	FAPESP	Padronização e revisão de textos, <i>feedback</i> contínuo, gerenciamento de <i>dataset</i> em larga escala, otimização de processos e garantia da qualidade final
Linguista Computacional (TT5)	1	9.320,00	24	223.680,00	FAPESP	Automação dos processos de revisão, otimizar algoritmos, implementação de novos desvios
Total Recursos Humanos FAPESP				906.720,00		

Item	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Meses	Custo Total (R\$)	Fonte de Financiamento	Justificativa
------	------------	----------------------	-------	-------------------	------------------------	---------------

<b>Pesquisador Responsável</b>	1	10.590,00	24	254.160,00	CLARICE.AI	Coordenar o projeto, experiência em ML, IA e produtos
<b>Valor complementar do Engenheiro de ML (TT5)</b>	1	3.200,00	24	76.800,00	CLARICE.AI	Complementar o valor da Bolsa para que atinja média de mercado
<b>Desenvolvedor Fullstack</b>	1	2.100,00	12	25.200,00	CLARICE.AI	Complementar o valor da Bolsa para que atinja média de mercado
<b>Linguista (TT3)</b>	2	1.200,00	24	57.600,00	CLARICE.AI	Complementar o valor da Bolsa para que atinja média de mercado
<b>Linguista (TT4)</b>	2	680,00	24	32.640,00	CLARICE.AI	Complementar o valor da Bolsa para que atinja média de mercado
<b>Total Recursos Humanos CLARICE.AI</b>				<b>446,400.00</b>		

### 8.1.2) Planilha de orçamento dos demais gastos

Item	Quantidade	Custo Unitário (R\$)	Meses	Custo Total (R\$)	Fonte de Financiamento	Justificativa
Consultoria PBIA - RedCore	1	40.000,00	1	40.000,00	FAPESP	elaboração de projeto de P&D a ser submetido ao PBIA
Serviço de Terceiros - Santo Digital	1	25.382,40	12	304.588,80	FAPESP	criar a infraestrutura, configurar e hospedar os modelos de LLM no Google Cloud

Infraestrutura	1	9.000,00	24	216.000,00	CLARICE.AI	custo de infraestrutura da aplicação app.clarice.ai
Licenças de Software	1	4.500,00	24	108.000,00	CLARICE.AI	Ferramentas de produtividade, organização, comunicação etc.
Despesas Operacionais e Administrativas	1	16.000,00	24	384.000,00	CLARICE.AI	Aluguel, luz, água, telefone, internet, recursos humanos etc.
Total Outras Despesas				<b>1.052.588,80</b>		

### 8.1.3) Resumo por Fonte de Financiamento:

Fonte de Financiamento	Valor (R\$)
FAPESP	1.251.508,80
Recursos Próprios	1.154.400,00
<b>Total</b>	<b>2.405.908,80</b>

## 9 - Informações sobre a empresa

### 9.1) Informações Comerciais e Administrativas

A Clarice Inteligência Artificial Ltda., conhecida pelo nome fantasia Clarice.ai, é uma startup de inteligência artificial aplicada à escrita. Registrada sob o CNPJ 33.427.609/0001-09, a Clarice.ai está localizada na Rua Maracá, 282, sala 45, Vila Guarani, São Paulo - SP, CEP 04313-210. A empresa é isenta de inscrição estadual e possui a inscrição municipal número 62569481. Atualmente, a Clarice.ai conta com uma equipe multidisciplinar de 5 colaboradores.

A empresa foi selecionada para os programas Google Cloud for Startups e GenAI Lab da Distrito, o que tem permitido o acesso a uma rede de mentores e investidores, além de suporte técnico para o desenvolvimento das soluções propostas. A Clarice.ai também concluiu uma rodada de pré-seed, recebendo investimento do programa Inova

Startups, bem como dos fundos de venture capital Raio Capital, Veredas Capital, e três investidores-anjo.

## **9.2) Informações sobre Atividades da Empresa em P&D**

Desde sua fundação, a Clarice.ai tem investido de forma consistente em P&D com foco na criação de uma inteligência artificial proprietária voltada para a revisão e edição de textos de não ficção. Utilizando técnicas de PLN e aprendizado de máquina, a empresa busca aprimorar a clareza, concisão, originalidade e força dos textos revisados. A equipe de P&D é composta por especialistas em linguística computacional e ciência de dados, que se dedicam a expandir continuamente a capacidade da ferramenta, incluindo a análise estilística e a adaptação personalizada para diferentes gêneros textuais.

A Clarice.ai está desenvolvendo um portfólio de ativos de propriedade intelectual que inclui algoritmos para análise de textos e um LLM especializado em português, com planos para expandir para o espanhol.

O compromisso da Clarice.ai com P&D é evidenciado pela dedicação de recursos humanos e infraestrutura ao projeto, bem como pela participação direta da equipe de P&D no desenvolvimento das atividades propostas. A empresa também se destaca pela criação de um *dataset* validado por humanos, composto por trechos de textos originais e suas respectivas melhorias aceitas pelos usuários, o que será essencial para o *fine-tuning* do modelo de linguagem proprietário.

## **9.3) Contrapartida e Busca de Outros Fundos**

A Clarice.ai está comprometida com o desenvolvimento do projeto de pesquisa, oferecendo uma contrapartida significativa em termos de recursos financeiros e humanos. A empresa concluiu recentemente uma rodada de pré-seed com os fundos de venture capital Raio Capital e Veredas Capital, além de três investidores-anjo, o que proporciona recursos para a continuidade do projeto durante as fases de desenvolvimento, comercialização e crescimento. A Clarice.ai também vai participar de editais relacionados com o <sup>4</sup>, em especial no que se refere ao Eixo 1, ponto 9, e a meta de i) ampliação da oferta de conjuntos de dados nacionais curados para treinamento e ii) construção de um modelo de LLM robusto para o português.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/lncc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>. Acessado em 20/10/2024

Essas iniciativas demonstram o compromisso da Clarice.ai em transformar os resultados do projeto de pesquisa em uma inovação bem-sucedida no mercado de assistência à escrita e LLM em português, garantindo uma vantagem competitiva sustentável.

## 10 - Lista de propostas equivalentes ou complementares submetidas a outras agências de financiamento de qualquer natureza, em análise ou já contratadas

Não há.

## 11 - Bibliografia

ANTHROPIC. **Claude 3.5: next-generation large language model**. Anthropic Technical Report, 2024.

BROWN, T. B. et al. **Language models are few-shot learners**. ArXiv preprint arXiv:2005.14165, 2020.

BUBECK, S.; CHANDRASEKARAN, V.; ELDAN, R.; et al. **Sparks of artificial general intelligence: early experiments with GPT-4**. ArXiv preprint arXiv:2303.12712, 2023.

CHOWDHURY, A.; NARANG, S.; DEVLIN, J.; et al. **PaLM: scaling language modeling with pathways**. ArXiv preprint arXiv:2204.02311, 2022.

CHRISTIANO, P. et al. **Deep reinforcement learning from human preferences**. Advances in Neural Information Processing Systems, v. 30, p. 4299-4311, 2017.

CONNEAU, A.; KHANDELWAL, K.; GOYAL, N.; CHAUDHARY, V.; GUZMÁN, F. **Unsupervised cross-lingual representation learning at scale**. ArXiv preprint arXiv:1911.02116, 2020.

DARAYANI, N. A.; KARYUATRY, L. L.; RIZQAN, M. D. A. **Grammarly as a tool to improve student's writing quality**. Edulitics (Education, Literature, and Linguistics) Journal, 2018, p. 36-42.

DEAN, J. et al. **Gemini 1.5: scaling large language models to serve everyone**. Google AI Research, 2023.

DEVLIN, J.; CHANG, M.; LEE, K.; TOUTANOVA, K. **BERT: pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding**. ArXiv preprint arXiv:1810.04805, 2018.

EL EBYARY, K.; WINDEATT, S. **The impact of computer-based feedback on student's written work**. Newcastle University, UK and Alexandria University, Egypt, 2010.

EMBRAPII. **Níveis de maturidade tecnológica - TRL**. EMBRAPII, 2019. Disponível em: <https://embrapii.org.br/trl/>. Acesso em: 16 out. 2023.

FELTRIM, V. D.; ANTIQUEIRA, L.; NUNES, M. G. V.; ALUÍSIO, S. M. **A construção de uma ferramenta de auxílio à escrita de resumos acadêmicos em português**. In: Proceedings of ENIA'2003. Campinas: SBC, 2003. p. 2399-2404.

FOLHA DE S.PAULO. **Manual de redação**. São Paulo: Publifolha, 2001.

FONSECA, E. R.; ROSA, J. L. G. **Mac-Morpho revisited: towards robust part-of-speech tagging**. Proceedings of the 9th Brazilian Symposium in Information and Human Language Technology, 2013. p. 98-107.

GRISHMAN, Ralph. **Computational linguistics: an introduction**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

JOULIN, A. et al. **Mistral: state-of-the-art open-source language model**. ArXiv preprint arXiv:2303.08775, 2023.

MANKINS, John C. **Technology readiness levels: a white paper**. NASA Office of Space Access and Technology, 1995.

MARTINS, E. **Manual de redação e estilo de O Estado de S. Paulo**. São Paulo: O Estado de S.Paulo, 1997.

MARTINS, E. **Os 300 erros mais comuns da língua portuguesa**. São Paulo: Barros Fischer & Associados, 2009.

MOURA, C.; MOURA, W. **Tirando de letra: orientações simples e práticas para escrever bem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

NEUBIG, G.; HU, J. **Rapid adaptation of neural machine translation to new languages**. Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, p. 875–880, 2018.

NICOLETTI, Thais. **Blog Thais Nicoletti**. Disponível em: <https://thaisnicoleti.blogfolha.uol.com.br/>. Acesso em: 20 mai. 2020.

NUNES, M. G. V.; OLIVEIRA JR, O. N.; ALUÍSIO, S. M. et al. **Desafios na construção de recursos linguístico-computacionais para o processamento automático do português do Brasil**. In: BERBER SARDINHA, Tony. (Org.). A língua portuguesa no computador. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2005. v. 1, p. 33-70.

OpenAI. **GPT-4 technical report**. ArXiv preprint arXiv:2303.08774, 2023.

PIACENTINI, M. T. Q. **Manual da boa escrita: vírgula, crase, palavras compostas**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2017.

PIRES, Ramon; ABONIZIO, Hugo; ALMEIDA, Thales Sales; NOGUEIRA, Rodrigo. **Sabiá: portuguese large language models**. In: BRAZILIAN CONFERENCE ON INTELLIGENT SYSTEMS (BRACIS), 12. , 2023, Belo Horizonte/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 226-240. ISSN 2643-6264.

POSSENTI, S. **Por que (não) ensinar gramática na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2002.

RAFFEL, C. et al. **Exploring the limits of transfer learning with a unified text-to-text transformer**. Journal of Machine Learning Research, v. 21, n. 140, p. 1-67, 2020.

ROCHA, C. A. M.; ROCHA, C. E. P. **Dicionário de locuções e expressões em língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon, 2017.

ROSA, J. L. G.; FONSECA, E. R. **Revisiting Mac-Morpho: POS-tagging for Brazilian Portuguese**. Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Information and Human Language Technology, p. 92-99, 2021.

SATO, J.; CASELI, H.; SPECIA, L. **Multilingual and multimodal learning for Brazilian Portuguese**. Federal University of São Carlos (UFSCar) and Imperial College London, 2022.

SCAO, T. L.; FAN, A.; AKIKI, C.; et al. **BLOOM: a 176B-parameter open-access multilingual language model**. ArXiv preprint arXiv:2211.05100, 2022.

TAY, Y.; DEHGHANI, M.; ABNAR, S.; et al. **Unifying language learning paradigms**. ArXiv preprint arXiv:2205.10782, 2022.

TOUVRON, H.; LAVRIL, T.; IZACARD, G.; et al. **LLaMA: open and efficient foundation language models**. ArXiv preprint arXiv:2302.13971, 2023.

VASWANI, A., SHAZEER, N., PARMAR, N., et al. **Attention is all you need**. Advances in Neural Information Processing Systems, v. 30, p. 5998-6008, 2017.

WEI, J.; WANG, X.; SCHUURMANS, D.; et al. **Chain of thought prompting elicits reasoning in large language models**. ArXiv preprint arXiv:2201.11903, 2022.

ZHANG, T.; ROLLER, S.; GOYAL, N.; et al. **OPT: open pre-trained transformer language models**. ArXiv preprint arXiv:2205.01068, 2022.