

A emergência (nas máquinas) do significado em música¹

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

SUBÁREA: SA-8. Demais Subáreas e Interfaces da Música

Victor Afonso Wanderley de Oliveira
UNICAMP
voliveira.mus@gmail.com

Bruno Gazoni
UNICAMP
brunogazoni@gmail.com

Claudiney Rodrigues Carrasco
UNICAMP
carrasco@unicamp.br

Resumo. Este artigo tem dois objetivos: (a) apresentar uma ferramenta de produção de peças musicais a partir de prompt em linguagem natural, realizadas em SuperCollider a partir de interações com Large Language Models; e (b) problematizar o debate em torno do significado musical, no interior da pesquisa em música, a partir da observação da mediação de LLMs em processos criativos musicais. A ferramenta que apresentamos, por ser construída em código aberto e permitir diversos tipos de prompt, possibilita, diferentemente de IAs musicais comerciais como SUNO, observar diretamente a mediação que elas realizam entre a palavra e a estrutura musical resultante, tornando-a, além de um instrumento musical articulado pelo significado verbal, uma plataforma de estudos sobre o significado musical. Ambos os objetivos representam resultados parciais de pesquisa dos autores, que esperam, ao final deste artigo, demonstrar a necessidade de reconsiderar a questão do significado musical, na pesquisa em música, incorporando noções integradas de cultura e técnica, que é o que, hipoteticamente, permitiria compreender a relação entre palavras e música em contextos musicais mediados por LLMs.

Palavras-chave. Significado musical, Inteligência artificial aplicada a processos criativos, Modelos de linguagem aplicados à composição musical

Title. The emergence (in machines) of musical meaning

Abstract. This article has two objectives: (a) to present a tool for producing musical pieces from natural language prompts, generated in SuperCollider through interactions with Large Language Models (LLMs); and (b) to problematize the debate surrounding musical meaning within music research, based on the observation of LLM mediation in musical creative processes. The tool we present, being open-source and able to handle various types of prompts, makes it possible—unlike commercial music AIs such as SUNO—to directly observe the mediation they perform between the word and the resulting musical structure,

¹ O título faz referência à tese de Luiz Felipe Oliveira “A emergência do significado em música” (2010), que trata do tema do significado musical à luz da semiótica peirciana e das teorias cognitivas incorporadas, lidando principalmente com o conceito de emergência. No nosso caso, a palavra emergência é mais sinônimo de aparecimento, surgimento, como se dizendo: o que muda no debate quando o significado musical aparece também nas máquinas?

making it not only a musical instrument articulated by verbal meaning but also a platform for studying musical meaning. Both objectives represent partial research results from the authors, who hope, by the end of this article, to demonstrate the need to reconsider the issue of musical meaning in music research by incorporating integrated notions of culture and technique, which, hypothetically, is what would allow for an understanding of the relationship between words and music in musical contexts mediated by LLMs.

Keywords. Musical meaning, Artificial intelligence applied to creative processes, Language models applied to musical composition.

Introdução

LLMs, Grandes Modelos de Linguagem (do inglês *Large Language Models*) são modelos de aprendizado treinados sobre quantidades massivas de conteúdo, tendo em vista ressíntese de textos, raciocínio em contexto e operação semântica, permitindo que atuem não apenas como geradores mas também em tarefas complexas de engenharia de software (Zhao, 2023). O uso de LLMs para geração de código tem sido amplamente explorado (Zhang et al., 2024). Projetos complexos requerem orquestração de diversas fontes de informação e agentes (Wu et al., 2023) para refletir especificações de forma adequada ao objetivo e executável, implicando em gastos consideráveis de tempo, energia e dinheiro. Mas podemos nos apoiar em um ambiente de desenvolvimento especializado que já forneça uma estrutura aberta e focar a programação apenas nas questões de implementação mais cruciais, reduzindo custos significativamente.

O SuperCollider² é um projeto *open source* especializado em produção sonora que nos disponibiliza linguagem de programação *sc lang* e servidor de execução *sc synth*. Com implementação robusta e flexível, tem sido usado por artistas nas últimas três décadas para construção de sistemas musicais variados (Wilson et al., 2011). O SuperCollider facilita a integração com as LLMs, porque utiliza uma linguagem textual na construção do código.

Na ferramenta que apresentamos neste artigo, a geração de peças musicais é facilitada, pois as LLMs se dedicam somente à construção textual do *patch* que, quando pronto, constitui uma peça musical completa. O código gerado é aberto, facilmente permitindo assim edições na composição a partir de manipulação da *sc lang*. O sistema também permite experimentos com diversos tipos de *prompt*, já que nosso tratamento estrutural garante que o *prompt* sempre possa gerar especificações coerentes e código correto. Ademais, nossa ferramenta também possibilita a curação de exemplos que o usuário pode informar ao longo da geração para acesso a técnicas

² SUPERCOLLIDER. Disponível em: <https://supercollider.github.io/>. Acesso em: 14 de maio de 2026.

e implementações específicas de síntese, bem como sumarização de erros e consertos necessários, utilizada em gerações subsequentes.

Podemos caracterizar, genericamente, o tipo de processo que trazemos aqui como uma transformação do significado verbal em estrutura musical³. Assim, através das especificidades das LLMs, podemos estudar uma questão central (Cook, 2001) a respeito do significado musical: como o significado “mais geral” (Meyer, 1956) ou significado verbal, linguístico, se relaciona a estruturas musicais?

1) Da ferramenta ao problema do significado musical

1.1) Implementação da ferramenta

A geração de patches SuperCollider foi estruturada através de uma aplicação em LangGraph⁴, biblioteca para criar fluxos de interações com LLMs. Nos baseamos primeiramente na abordagem *in context learning* (Brown et al., 2020) na qual especificidades da geração são informadas através do próprio *prompt*, ao invés de alterações nos parâmetros do modelo. O *in context learning* se baseia em práticas de *prompt engineering* e manipulação do comportamento do modelo a partir de *system messages*, instruções na forma de diretivas gerais em linguagem natural, e exemplos de entrada e saída para as tarefas pedidas (Schulhoff et al., 2025).

Nossa abordagem permite arquitetura de aplicação agnóstica aos modelos escolhidos, tornando nosso experimento reproduzível com diversos provedores de LLMs. Para o experimento ilustrativo neste artigo, utilizamos o modelo Gemini 3.1 Pro, com amplas capacidades de geração de texto e código⁵.

As etapas da aplicação são:

- I. O *prompt* é submetido com uma *system message* que dita a formatação de um plano anterior à implementação, em linguagem natural descritiva. Este passo faz com que a interpretação do *prompt* específico pelo modelo seja conduzida sob

³ O conceito de *estrutura musical* é trabalhado aqui de forma genérica para fazer referência à obra musical resultante da mediação das LLMs, mas não significa que não seja passível de problematizações futuras.

⁴ LANGGRAPH. Disponível em: <https://www.langchain.com/langgraph>. Acesso em: 14 de maio de 2026.

⁵ GEMINI 3.1 PRO. Disponível em: <https://docs.cloud.google.com/gemini-enterprise-agent-platform/models/gemini/3-1-pro?hl=pt-br>. Acesso em: 14 de maio de 2026.

perspectiva de uma tarefa de composição musical, possibilitando uso de textos diversos.

- II. O plano de composição forma base para outro prompt, com sua própria *system message* específica para implementação de código *sc lang*. Incluímos diretrizes específicas sobre estrutura de código para realização da peça, visto que buscamos consolidar a estratégia de implementação dentre múltiplas possibilidades no SuperCollider.
- III. Antes de ser enviado, o plano de testes é utilizado em um *Retrieval Augmented Generation* (Gao et al., 2024), *RAG*, que consulta um banco vetorial previamente montado com exemplos de patches SuperCollider curados pelo usuário, enriquecendo o contexto de forma personalizada para não depender apenas do conhecimento latente do modelo de linguagem. Os resultados do *RAG* são concatenados ao prompt como exemplos de realização sonora em SuperCollider.
- IV. Também adicionamos o *system improvements*, uma lista de erros cometidos em iterações passadas e seus respectivos consertos. O plano de implementação mais os exemplos do *RAG* mais a lista de erros e consertos são concatenados e enviados juntamente com a *system message* de implementação de código.
- V. O código é executado pelo usuário no SuperCollider. Erros programáticos são capturados através do bloco problemático e *stack trace*, reenviados ao modelo escolhido para revisão, corrigidos e aplicados ao patch, e em seguida sumarizados no *system improvements* para gerações posteriores.

Estes passos foram aplicados⁶ a uma receita de pão de queijo para demonstrar a possibilidade do sistema em interpretar textos diversos.

Figura 1 – Receita de pão de queijo enviada para o sistema, servindo como prompt

⁶ Este é um exemplo *real* de aplicação musical.

****User Prompt & Subtext:****

***text

User Request: Receita de Pão de Queijo da Dona Eliza

1kg de polvilho doce

1 prato fundo até no friso de óleo

1 prato fundo até no friso de leite

8 ovos

1 colher de sopa não muito cheia de sal

1 prato cheio até o friso de queijo canastra ralado (mais curado)

Modo de fazer:

Colocar pra ferver o leite junto com o óleo.

Depois de fervido, esquentar o polvilho já com o sal. Assim que esfriar misturar bem com as mãos o polvilho para desencaroçar todo.

Depois que desencaroçar, colocar os ovos e amassar bastante até que a massa fique bem lisa. Pode ir colocando leite aos poucos para ficar bem lisinha.

Depois de bastante lisa, colocar o queijo e mexer bastante. Até ficar homogênea e lisa. A massa fica mais mole. (O leite vai colocando aos poucos).

Enrolar os pães de queijo com as mãos untadas com óleo, pois a massa gruda nas mãos se não colocar o óleo.

Colocar para assar em forno pré-aquecido a 180 graus por aproximadamente uns 30 a 40 minutos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Ao final do processo, temos um plano de composição gerado a partir do nosso prompt inicial, a peça resultante em código SuperCollider pronta para execução, e documentação completa do processo, incluindo estimadores de impacto ambiental via biblioteca *EcoLogits*⁷. A peça *The Alchemy of Dough* (título gerado pela LLM na etapa I, traduzível como *A Alquimia da Massa*) custou, ao total, US\$0,14 somados em chamadas de API para modelos Gemini e levou, do primeiro *prompt* gerador do plano à geração da implementação em SuperCollider, 108,39 segundos. Não foram necessários consertos programáticos.

Estimativas de impacto ambiental:

- **Energia usada para gerações dos modelos:** 0,348796 kWh
- **Equivalência de massa de CO2 liberada:** 0,134909 kg CO2eq
- **Consumo na cadeia energética completa:** 3,3936 MJ
- **Pegada de consumo de água:** 1,539229 m³

⁷ ECOLOGITS. Disponível em: <https://ecologits.ai/latest/>. Acesso em: 2 de junho de 2026.

1.2) Significado musical: dois impasses

Primeiro impasse: significado musical referencial e não-referencial

Este impasse pegamos emprestado da caracterização que Meyer (1958) faz sobre o seu próprio objeto: a natureza da experiência musical. O mérito dessa caracterização, para nossos fins, é a separação analítica que o autor faz entre emoção e significado na música - o que fica evidente no título do seu livro.

Para explicar: primeiro, observemos, em sobrevôo, sua complexa classificação dos paradigmas teóricos sobre a natureza da experiência musical. Podemos distinguir os absolutistas e os referencialistas. Ambos disputam o entendimento a respeito da *constituição significativa* da música e de sua *capacidade comunicativa*, a partir dessa constituição. Os absolutistas acreditam que o significado se constitui de forma imanente à obra musical; e os referencialistas acreditam que o significado se constitui em referência a algo externo à obra musical. Portanto, vemos uma divergência em relação à topologia da capacidade significativa da música: se refere a si mesma (intramusical) ou a algo externo a ela (extramusical)?

Meyer critica os paradigmas absolutistas da tradição, ao considerar o caráter construtivista histórico/cultural e, portanto, referente de qualquer significado⁸. Em outras palavras, Meyer não nega a existência do *significado referencial*, somente desloca-o de seu horizonte teórico⁹, admitindo que seria preciso um estudo específico do problema. Sua preocupação se volta então ao que chamamos, com Santaella (1983), de *significado não-referencial*¹⁰ da música - especificamente voltada à capacidade que a música tem de produzir efeitos *emocionais*. Meyer, neste sentido, apresenta um estudo absolutista não-excludente do significado musical. Traduzindo: o significado musical, para Meyer, é tanto intramusical quanto extramusical, mas ele procura elucidar primordialmente o *significado musical intramusical ligado às respostas emocionais*.

É desse modo que se justifica esta separação que emprestamos de Meyer entre emoção e significado propriamente dito, que torna possível com que deixemos, por ora, a ele e seus

⁸ “All these indicate that music can communicate referential meanings.” (Meyer, 1958, p. 2)

⁹ “Both the importance of such referential musical meanings and the difficulties encountered in attempting to base an adequate aesthetic upon them are discussed in chapter viii. For the present we must set them aside and simply state that it is not this aspect of meaning which will primarily concern us in the course of this study. For an adequate analysis of the problems involved in the meaning and communication of the referential content of music would require a separate study of its own.” (Meyer, 1958, p. 2)

¹⁰ Esta terminologia não é de Meyer, é nossa e se justifica em oposição ao significado referencial e, por lidar com a dimensão imediata do significado musical, podemos chamá-lo assim.

herdeiros¹¹ a discussão sobre o significado musical em sua dimensão *não-referencial*¹². Fiquemos, então, com as considerações a respeito do *problema da referência* na música e com seus desdobramentos comunicativos. Afinal, estamos mirando o diálogo musical com a palavra: um fenômeno tipicamente referencial.

Segundo impasse: o paradoxo da referência musical

Ainda que a música suscite estados emocionais, que são fenômenos imediatamente sentidos, ou seja, não-referenciais, essas impressões indizíveis, inefáveis (Cook, 2001), ligadas aos sentimentos, eventualmente se tornam *representação* - o que reforça o continuísmo que Meyer (1958) aponta entre significado ligado às emoções e significado ligado às referências. Essa função interpretativa é o que podemos chamar propriamente de significar: o signo é o que media essa relação, entre a consciência e o meio, como experiência de representar as impressões (Santaella, 1983). E, ao mediar a significação, é o que referencia; aquilo que forma laço entre o objeto representado e o interpretante. Assim, não há impressão que apareça à consciência que não seja interpretada. O signo se torna, então, o foco da discussão sobre o significado musical referencial (Nattiez, 1990).

Ao representar música, a referência que o estímulo musical suscita é realizada pelo *símbolo*, a categoria súnica peirciana que designa o caráter *convencional* da referência ao objeto - o estímulo musical - e o caráter *histórico e cultural* da interpretação - a representação da música - (Santaella, 1983), o que também reitera a visão de Meyer a respeito do caráter construtivista cultural de todo significado. A relação de semelhança entre a música e os outros objetos do mundo - seu efeito designativo - é resultado, por conta dessa referência simbólica, de metaforização (Cook, 2001) - não um resultado de reconhecimento imediato, como no caso das imagens (Santaella, 1983). Além disso, o processo interpretativo é infinito enquanto durar (Santaella, 1983, 2021): um signo é sempre significável.

¹¹ Nesta tradição *cognitivista do significado musical*, podemos incluir as abordagens que dialogam com a psicologia, com as teorias cognitivas e com fenomenologias, como Huron (2006) e Oliveira (2010), Oliveira; Manzolli (2007), Oliveira et al. (2010) e Oliveira; Toffolo (2008) e outras.

¹² Não procuramos aqui caracterizar a teorização de Meyer, nem assumir seu ponto de vista analítico ou terminológico, mas tão-somente destacar do seu bojo teórico a divisão epistemológica que ele realiza ao separar a dimensão do significado musical relacionada às emoções, de um lado - o que constitui seu objeto -, e a dimensão relacionada ao significado linguístico, de outro. Com isso, não estamos dizendo que o significado referencial não seja considerado no interior de sua teorização (como tentamos argumentar anteriormente no texto), mas que *nosso* objeto não é o significado ligado às emoções, mas às palavras. Nosso paradigma não é cognitivo, mas circunscrito à discussão súnica. Em reflexões posteriores, poderemos mostrar como, mesmo em Meyer, a teoria da expectativa é amparada na noção de estilo, que é referencial (que fundamenta os padrões mentais e, consequentemente, as tendências concluídas ou inibidas que produzem modos de expectativa). Assim, o significado referencial se torna ainda mais relevante para o entendimento das tradições do significado que lidam com aspectos psicológicos e cognitivos. A discussão súnica atravessa a discussão cognitiva em seu alicerce.



Sob a tutela do signo peirciano, vemos então que a música não pode apresentar, por um lado, fixidez de significado, já que ela é um fenômeno não-referencial, um quase-signo (Santaella, 1983); por outro, ela possui um potencial significativo (Cook, 2001), como todo signo: sua interpretação pode ser infinitamente atualizada (Cook, 2001), seja internamente à consciência na forma de pensamentos, seja externalizando esses pensamentos através da expressão.

Entre os diversos modos de representar música, encontramos a palavra, que encarna justamente o segundo impasse que trazemos aqui. O paradoxo pode ser assim descrito: a música apresenta um alto poder de evocação, mas baixíssimo poder de referenciação (Molino, 1990); ou: é imputável de tradução verbal, mas não está limitada a ela (Molino, 1990). Assim, o signo musical não é idêntico ao signo linguístico (Cook, 2001; Nattiez, 1990). As palavras também evocam, mas, ao contrário da linguagem musical, referenciam afinal. Porque representam um certo estado de coisas de uma língua que promove a união de um certo conceito àquele significante (Saussure, 2006): a palavra tal. E esta união é essencialmente imotivada (Barthes, 2006), ou seja, pactuada coletivamente, de tal modo que um indivíduo, em sua fala individual, não é capaz de modificar diretamente esta estabilidade significante.

Algo diferente ocorre com o significante sonoro, por assim dizer: a música é uma linguagem, mas sem conceito¹³ (Adorno, 2017). Em outras palavras, a música é um objeto semioticamente instável. Nesse sentido, o esquema comunicativo da língua, que pressupõe alguma transmissão de significado, não se aplicaria diretamente à música (Nattiez, 1990).

Ainda que o uso de palavras para designar música possa resultar nesta recursividade na invocação de conceitos (Cook, 2001), algumas situações *pressupõem* seu uso, como em estúdios de ensaio e gravação, em criação de trilhas sonoras de filmes e podcasts, na pesquisa em música... e no uso de LLMs. Desse modo, a *reflexão* sobre o *significado referencial* da música se torna simultaneamente uma *discussão* sobre o significado referencial de *música*.

1.3) Como o estudo da mediação técnica das LLMs pode ajudar a lidar com os impasses

¹³ A repentina referência a Adorno aqui é meramente ilustrativa, no sentido de reforçar a distinção entre signo linguístico e signo musical no que diz respeito a sua capacidade de comunicar significados, mesmo quando essas conclusões advêm de tradições teóricas heterogêneas. Não é objeto deste artigo discutir minuciosamente as diferenças entre essas tradições, muito menos as nuances internas que levam um ou outro autor a conclusões parecidas.

A ferramenta que apresentamos aqui parece indicar a existência de uma circulação referencial, por assim dizer, que pode ser observada no código gerado, na tentativa da ferramenta de representar o prompt inserido, correspondente a uma receita de cozinha. Receitas possuem uma certa forma processual mais ou menos conhecida e reconhecível, que aponta para uma ordem de ações com ingredientes diferencialmente construída pela ferramenta, como podemos observar na figura 2:

Figura 2 – Trecho do código SuperCollider da peça *The Alchemy of Dough*

```
Tdef(\masterScore, {  
  
  "0:00 - [Cue 1: The Boil (Anticipation & Heat)]".postln;  
  Ndef(\boilGranular).fadeTime = 3;  
  Ndef(\boilGranular).xset(\grainDens, 5, \fmIndex, 1);  
  
  // ACTIVE WAIT: Sweeping density and FM index over 25 seconds  
  25.do { |i|  
    Ndef(\boilGranular).xset(  
      \grainDens, 5 + (i * 4.6),  
      \fmIndex, 1 + (i * 0.2)  
    );  
    1.wait;  
  };  
  
  "0:25 - [Cue 2: The Scald & Crumble (HARD CONTRAST)]".postln;  
  // INSTANT SUBTRACTION  
  Ndef(\boilGranular).stop;  
  Ndef(\boilGranular).clear;  
  
  // The Scald Impact  
  Synth(\scaldHiss, \out ~\synthBus, \amp, 1, 2);
```

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Além disso, o plano de composição demonstra o modo como a LLM interpreta o prompt, que, além de ajudar a estruturar a geração do código final de forma a refletir eficazmente a referência, produz uma espécie de explicação conceitual que permite verificar a evocação ao prompt a partir de uma descrição da peça a ser gerada:

Figura 3 – Plano de composição gerado para a peça *The Alchemy of Dough*

Composition Plan: Pão de Queijo (The Alchemy of Dough)

1. Macro-Structure, Valence, & Arc

* **Movement I [0:00 - 0:25]: The Boil (Anticipation & Heat).** Fluid, warm, and rising in tension. Translates the boiling of milk and oil through bubbling granular textures and low-frequency swells. The valence is anticipatory and kinetic.

* **Movement II [0:25 - 0:55]: The Scald & Crumble (Subtractive Contrast & Texture).** A sudden, hissing shock as boiling liquid hits dry starch, followed by a frantic, dry, pointillistic section. Low frequencies are entirely subtracted. The valence is chaotic, tactile, and ASMR-like, representing the breaking up of lumps.

* **Movement III [0:55 - 1:35]: The Knead (Viscous Rhythm).** The dough comes together. A heavy, squelchy, wave-folded rhythmic bass enters, joined by sporadic, bright liquid splashes (adding milk). The valence shifts to a physical, grooving, and highly kinetic state.

* **Movement IV [1:35 - 2:05]: The Canastra Fold (Pungent Harmonics).** The addition of cured cheese introduces sharp, rich, and slightly dissonant harmonic arrays. The texture becomes dense and expansive, utilizing complex Phase Modulation to represent the sharp flavor profile.

* **Movement V [2:05 - 2:40]: The Oven (Late-Stage Kinetic Expansion).** High thermal energy and expansion. Instead of a static drone, the climax is euphoric, hot, and densely active. Frantic 16th-note arpeggios in a bright Lydian mode swirl and expand in register, simulating the dough rising and turning golden in the heat.

* **Movement VI [2:40 - 3:00]: The Golden Crust (Resolution & Fade).** The heat dissipates. A long, controlled fade into absolute silence.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

A eficácia dessa tradução, realizada pelas LLMs, justificaria uma retomada do *problema da referência* na música, no interior do debate sobre o significado musical, e, por consequência, demandaria novos caminhos metodológicos para lidar com o *paradoxo da referência musical* no sentido de acomodar essa mediação técnica, não-subjetiva, da significação musical.

2) Questões preliminares para um programa de pesquisa do significado musical referencial em contextos mediados por LLMs

2.1) Como associar LLMs, significado musical e significado verbal?

As LLMs não são exatamente humanas, apesar de parecerem. O prompt não é exatamente interpretado por elas, pois elas não significam como humanos significam. O funcionamento de sua consciência, por assim dizer - algo análogo a uma propriedade cognitiva - é codificada, ao contrário da mente humana¹⁴. Nesse sentido, elas não experienciam, o que

¹⁴ Varela et al (2022) definem a cognição humana justamente *em oposição* aos modelos cognitivos aplicados à computação - apesar disso, a cibernética venha a confundir estas fronteiras, pois permite a introdução de *loops de feedback*, que acentuam o grau de incorporação da interação das máquinas com o mundo. É preciso trazer, contudo e finalmente, o argumento de Simondon (2020), sobre uma separação fundamental entre humanos e máquinas: "The machine cannot retain forms, but merely a translation of forms, by means of an encoding in a spatial or temporal distribution" (p. 136): a memória das máquinas é codificada para selecionar formas, enquanto a memória humana codifica selecionando-as - o que se coaduna com as teses sobre a história de Walter Benjamin (2021): a história não é uma imagem do passado, mas do presente sobre o passado. A distinção não seria da ordem da informação, mas da constituição do objeto da codificação: "The plasticity in the memory of machines is that of the medium, whereas in human memory it is the plasticity of the content itself" (Simondon, 2020, p. 136). Isso explicaria inclusive a eficácia da aplicação de modelos cognitivos à computação, pois a mente não é codificada,

seria condição de significação, à luz da semiótica peirciana. Sua operação com a língua (e, de modo mais geral, com a cultura) é mediada pelo significante: os “word embedding vectors” (Forster, 2026) que representam unidades mínimas de construção sintagmática do discurso das LLMs — diferentemente da relação humana com a língua, que é mediada pelo signo linguístico completo (que é, no fundo, um pacto social, hospedado na própria cultura) (Saussure, 2006).

Apesar disso, produzem efeitos significativos tal qual: participam da cultura, ao reorganizarem ecologias sígnicas (Picca, 2026). Melhor dizendo: apresentam efeitos significativos justamente porque operam mediados por significantes. Ora, esta é precisamente a operação que significa, à luz da linguística de tradição saussuriana: algo que se refere a si mesmo por meio de um significante¹⁵. Assim, elas realizam a máxima de Barthes (2004): a linguagem é quem fala. Dito de outro modo: significa-se, fora da língua, sempre sob a linguagem, nunca sem ela, mesmo em se tratando de objetos (tanto quanto sejam falados)¹⁶. Ou melhor, tanto quanto mediam a dialética língua/fala (Barthes, 2006).

É nesse sentido que os paradigmas não-referenciais do significado musical se mostram insuficientes para lidar com modos de significação que não são mediados pela experiência subjetiva ou pelas emoções, mas pela linguagem, como no caso das LLMs.

Barthes (2006), quando resgata o conceito de estruturas duplas da língua, menciona um tipo específico de estrutura em que o código está encavalado na mensagem. São os chamados *shifters*¹⁷. Esse tipo específico de estrutura referencia tanto o falante específico, existente, do enunciado, quanto qualquer outro falante simbolizado pela estrutura. Ele chama isso de símbolo indicial e diz que esse tipo oferece um potencial de pesquisa semiológica para

mas é codificável (extrai-se, ao fazê-lo, contudo, o caráter dinâmico da capacidade de seleção de formas da mente vivente).

¹⁵ “Não sendo nem ato de consciência nem realidade, o significado só pode ser definido dentro do processo de significação, de uma maneira praticamente tautológica: é este “algo” que quem emprega o signo entende por ele. Voltamos assim justamente a uma definição puramente funcional: o significado é um dos dois relata do signo; a única diferença que o opõe ao significante é que este é um mediador. No essencial, a situação não poderia ser diferente em Semiologia, em que objetos, imagens, gestos etc., tanto quanto sejam significantes, remetem a algo que só é dizível por meio deles” (Barthes, 2006, p. 46)

¹⁶ “Enfim, de um modo muito mais geral, parece cada vez mais difícil conceber um sistema de imagens ou, objetos, cujos significados possam existir fora da linguagem: perceber o que significa uma substância é, fatalmente, recorrer ao recorte da língua: sentido só existe quando denominado, e o mundo dos significados não é outro senão o da linguagem.” (Barthes, 2006, p. 12)

¹⁷ “os *shifters* (ou “engatadores”) constituem, indubitavelmente, a mais interessante estrutura dupla; o exemplo mais acessível do *shifter* é dado pelo pronome pessoal (eu, tu), “símbolo indicial” que reúne em si o laço convencional e o laço existencial: eu só pode, com efeito, representar seu objeto por uma regra convencional, mas por outro lado, ao designar o proferidor, só pode referir-se existencialmente à proferição (C/M)” (Barthes, 2006, p. 25)

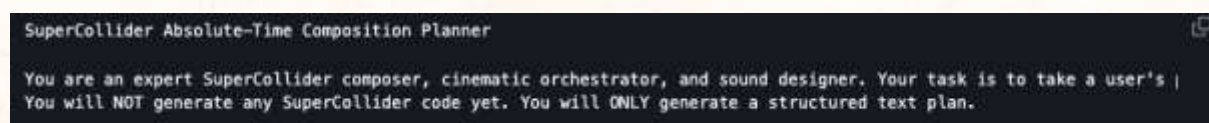
o entendimento de linguagens de fronteira¹⁸, justamente por ser capaz de referenciar o laço existente e o laço cultural, de uma só vez. Ou seja, os símbolos indiciais suportam a referência indexical e a referência simbólica, ao comunicar.

Esse tipo de estrutura da língua alude a um modo de entender a comunicação realizada por linguagens não-verbais por meio de mensagens que transmitem não um significado, mas um modo de significar: uma função-signo (Barthes, 2006), ou seja, a execução de um modelo que expressa, através do uso, um sentido, uma associação entre práticas (técnicas) e significantes.

O signo semiológico dependeria necessariamente de um suporte material que, além de definir um signo típico (Barthes, 2006) de uma língua semiológica - no caso da música, o significante sonoro -, media na matéria a dialética língua/fala, necessária à comunicação.

Nessa mesma toada, Barthes (2006) menciona como são construídos, em sistemas semiológicos, sintagmas, que são imposições combinatórias imotivadas da língua, em contextos artificiais, institucionalizados, ou seja, constituídos por grupos decisórios, de forma arbitrária. É precisamente aí nessa forma híbrida de uso mais ou menos cristalizado de construções sintagmáticas que residiria a noção de *estilo*, quando de um indivíduo, ou *estereótipo*, quando de um grupo (Barthes, 2006). Nesse sentido, os sintagmas semiológicos podem indicar as formas dessas cristalizações arbitrárias de referências musicais. São as chamadas logotécnicas ou normatizações das combinações de uso¹⁹.

Figura 4 – Trecho do prompt para a elaboração do plano de composição, referenciando uma certa logotécnica ligada ao universo cultural da composição algorítmica



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

¹⁸ “A teoria dos shifters parece pouco explorada ainda; é, entretanto, muito fecundo, a priori, observar, se se pode dizer assim, o código às voltas com a mensagem; seria talvez (e aí vai apenas uma hipótese de trabalho) junto aos shifters, que são, como vimos, símbolos indiciais, segundo a terminologia de Peirce, que se deveria procurar a definição semiológica das mensagens que se situam nas fronteiras da linguagem, sobretudo certas formas de discurso literário.” (Barthes, 2006, p. 25)

¹⁹ “Neste sentido, pode-se dizer que, na maioria das línguas semiológicas, o signo é verdadeiramente “arbitrário”, já que se funda, artificialmente, por uma decisão unilateral; trata-se, em suma, de linguagens fabricadas, de “logotécnicas”; o usuário segue essas linguagens, nelas destaca mensagens (“falas”), mas não participa de sua elaboração; o grupo de decisão que está na origem do sistema (e de suas mudanças) pode ser mais ou menos estreito; pode ser uma tecnocracia altamente qualificada (moda, automóvel); e pode ser também um grupo mais difuso, mais anônimo (arte do mobiliário corrente, confecção média).” (Barthes, 2006, p. 33)

2.2) Como associar LLMs, significado musical e mediação técnica?

A reflexão de Molino (1990) a respeito do processo de purificação que a teoria musical teria se submetido ao longo da modernidade ocidental apresenta uma semelhança surpreendente com a argumentação de Latour (1979, 1987, 1994, 1999, 2005) a respeito da história da ciência ocidental. Segundo Latour, a ciência encarnaria um processo de purificação de entidades originalmente híbridas que descamba numa separação entre natureza e cultura, sujeito e objeto. Esse processo seria responsável por traduzir o mundo em *móveis imutáveis e combináveis*, ou seja, por meio de processos *inscritores* (associações entre humanos e não-humanos), retiram-se amostras do mundo observado (na forma de espectros, gráficos, anotações, registros, etc) que são transportadas (*móveis*) para uma central de cálculo, de forma a não alterar seu conteúdo (*imutáveis*), onde podem ser, então, comparadas a outras amostras codificadas a partir dos mesmos critérios de inscrição (*combináveis*).

Dessas referências circulantes, produz-se uma rede de enunciados que estabilizam paulatinamente o fato científico. O problema é que a ciência se esquece de que estas representações não são indicadores diretos da natureza, mas, tão logo, de mediações entre humanos e os instrumentos usados no processo inscitor. Eis aí como entidades *híbridas* se transformam em *objetos*. Este processo Latour associa à fenomenotécnica (Latour, 1997): a inscrição se autonomiza do processo inscitor, seu mediador necessário de reconstrução da substância a partir de seu rastro, ou seja, de produção das ontologias. Assim, a ciência não descobre fatos, ela constroi referências²⁰, por analogia e contiguidade indexical, como qualquer coletivo. Isso não significa que a ciência é uma rede de produção de falsidades; ao contrário, justamente por conta do processo inscitor, *que é mediado por aparelhos* - teorias científicas reificadas -, a significação científica (ou processo referencial científico) é fundamentado na detecção de rastros materiais que mantêm a contiguidade da referência ao existente. Molino (1990) atribui à *notação musical* esse papel que Latour chamaria de fenomenotécnico, por assim dizer, na teoria musical ocidental.

O rastro material é considerado por Nattiez (1990) como materialização da forma simbólica. Em seu modelo semiológico da música, um produtor-criador age sobre a matéria a partir de uma intenção simbólica que não é necessariamente transmitida ao receptor, que, dessa

²⁰ Molino (1990) argumenta também nesse sentido, reforçando que não há distinção epistemológica entre analisar e simbolizar.



forma, se constitui também como criador, pois constrói uma interpretação a partir dos rastros da ação do primeiro. Tanto produção quanto recepção são constructos em torno de um mesmo nó: o rastro. Este *nível neutro* (“vazio de sentido” (Nattiez, 1990)) liga, referencia a dimensão da *poiesis* (produção) com a da *esthesis* (recepção). Nesse sentido, a análise desses processos também é um constructo. Apesar de ambos fundamentarem a construção do significado a partir da ação, Latour e Nattiez divergem numa nuance conceitual: no primeiro, a materialidade, em mediação técnica, participa da construção do fenômeno simbólico; no segundo, é matéria submetida à forma²¹, como se o sujeito (que é uma entidade purificada, na visão de Latour) inscrevesse suas intenções numa matéria amorfa, resultando em rastros de sua ação, que é o objeto (nível neutro). Ora, esta é precisamente a operação científica de significação, um platonismo empírico (Latour, 1999), que, segundo Latour, produz uma realidade artificial (purificada), ocultando justamente a mediação dos aparelhos ou instrumentos: a técnica em associação com agentes humanos é que efetivamente realiza a tradução e garante a permanência da referência a cada nova tradução - o que torna possível rastrear essa rede de mediações que condiciona a significação, que não está na mente do sujeito-produtor-criador com intenção simbólica; do contrário, seria impossível rastreá-las. O modelo de Nattiez, mesmo com seu caráter incorporado, repousa sobre a divisão sujeito-cultura-forma/objeto-natureza-matéria, o que oculta a agência técnica e, ao fazê-lo, impede que ela explique as condições pelas quais a simbolização ocorre. O modelo contempla aquilo que faz, mas não contempla aquilo que faz-fazer. Lembremos que Nattiez e sua forma simbólica estão amparados no texto de Molino (1990), que descreve de forma categórica a mediação entre produtor e receptor a partir do esquema representacional da cultura²². No caso de Latour, são híbridos de natureza e cultura - o que justifica um olhar atento ao modo com que LLMs significam música, como modo de

²¹ Alguns rastros para esta interpretação no texto de Nattiez: “The material reality of the work (its live production, its score, its printed text, etc.)-that is, the physical traces that result from the poietic process.” (NATTIEZ, 1990, p. 15) “The trace remains merely an amorphous physical reality, until it is entrapped by analysis” (NATTIEZ, 1990, p. 16); e, de forma conclusiva, no texto de Molino (1990): “object - matter subject to form” (p. 130)

²² “Language, music or religion obliges us to undertake a tripartite analysis of their existence without which precise knowledge is impossible. Lévi-Strauss reminded us that 'the particular situation of the social sciences is of a different kind, having to do with the intrinsic character of its object of being at once object and subject or, to speak the language of Durkheim and Mauss, "thing" and "representation"' (Molino, 1990, p. 129). Ou seja, partindo da tradição metodológica das ciências humanas - e, mais especificamente da tradição antropológica, da qual Latour faz parte -, o modelo tripartite é baseado na divisão clássica entre natureza e cultura, que define o objeto da antropologia cultural a partir do simbólico. Latour é justamente um dos responsáveis por reposicionar essa divisão no interior da teoria antropológica, evocando a noção de realidade híbrida de natureza e cultura. O objeto das ciências humanas, nesse caso, não é a construção simbólica, que é própria daquilo que ele chama de Sociologia do Social; ele conserva em sua teoria, contudo, o caráter construtivista de qualquer fenômeno, sob a tutela do conceito de associação (em contraste com o conceito de social).

rastrear a circulação do significado musical na rede, que inclui os humanos e suas teorias musicais - o que talvez permita elucidar o que as técnicas musicais enunciam. Talvez a distinção que destacamos aqui se dê mais no nível epistemológico do que metodológico, já que ambos buscam unir teoria da significação com metodologias empíricas de estudo da cultura; mas, para isso, é preciso superar a noção de símbolo como decisiva para a determinação de um programa de ação dos agentes envolvidos, já que ela pressupõe uma assimetria prévia do fenômeno observado.

Eis aí uma breve intuição de uma semiótica material baseada em rastreabilidade de mediações técnicas (ou traduções), não em simbolizações recursivas suportadas em rastros materiais. Assim, o significado musical não se trata, como em Nattiez, de um nó simbólico que referencia uma rede de experiências subjetivas incorporadas, mas de uma rede sóciotécnica construída sobre inscrições rastreáveis, que trazem de volta as mediações que a compõem, não seus nós representativos: cultura e técnica articulados por meio de referências sígnicas.

Quando Cook (2001) menciona as affordances do objeto, um conceito de Gibson (1986), como raiz do potencial significativo da música, trata-se de um sujeito que percebe os potenciais de ação diante da materialidade da música. Mas reposicionaríamos novamente a questão, à luz de Latour: a associação humana com a matéria transforma o roteiro da ação do híbrido. Isto é a mediação. E também é chamado de ação *distribuída*, que é o que permite agir à distância. Assim, a affordance é um potencial de ação do híbrido, não do sujeito em interação com o objeto. É somente a partir da constatação dessa ação híbrida, distribuída, que é possível observar uma ponte entre a interação e o contexto, ou seja, entre a ação local e a ação global. A affordance, pensada como propriedade da interação, não explica a mediação do coletivo.

As LLMs são algoritmos que operam por decisões contextuais probabilísticas sobre a seleção de palavras, a partir de treinamento com bancos de dados de larga escala que produz uma espécie de amostragem enviesada da produção discursiva da cultura (Vaswani et al., 2023; Bender et al., 2021; Weindinger et al., 2021; Nielsen, 2015). É nesse sentido que a tradução de palavras em música realizada por uma LLM torna observável a cadeia de referências que a estabiliza e a torna eficaz. O interesse analítico não recai sobre a música como representação de um referente, mas sobre a própria mediação. A tradução funciona, assim, como um índice distribuído da circulação referencial que atravessa e conecta os elementos heterogêneos envolvidos em sua produção - um rastro da rede de que participam as LLMs. Por meio dessa metodologia, o estudo de suas mediações pode contribuir em dois níveis para a teoria da significação musical: por um lado, revelar as teorias associadas aos processos de inscrição que

a tornam eficaz em significar música (*como a teoria musical ocidental significa música?*²³); e, por outro, pode servir de exemplo de aplicação de um método que pode ser generalizado para o estudo de processos que envolvam significado musical em ação (*como significa-se música?*²⁴).

Conclusão

Traduzindo nos termos peircianos, o paradoxo que mencionamos ao longo deste texto se explicaria pela polarização não-necessária de dois modos de *aparecência* do fenômeno musical: primeiridade (impressões qualitativas imediatamente emergentes de interações); e terceiridade (símbolos mediados socialmente). Mas em que medida um terceiro modo, a secundidade (que referencia o objeto por indicar sua existência material), como categoria que designa o que aparece como uma alteridade, porque resiste à intervenção (Simondon, 2021) e, por isso, é interpretado como constatação, que se apresenta por analogia ao objeto - não por correspondência imagética ou metáfora -, está servindo, na pesquisa em música, para conciliar os outros dois?

Valeria rephrasear a pergunta: dada a condição paradoxal da música de ser simultaneamente indizível, do ponto de vista da experiência individual, e dizível, do ponto de vista da experiência coletiva, a questão do significado musical não se beneficiaria de um olhar específico para o índice, justamente porque sua característica sêmica fundamental é mediar o sinal (ou ícone) e o símbolo - *referenciar o indizível e o dizível?*

O observador do significado musical teria se esquecido, como a ciência ocidental, ao apontar seu microscópio separadamente para a operação²⁵ e para o símbolo²⁶ - *para a técnica, de um lado, e para cultura, de outro* - de que observar é simbolizar, mas por meio de operações. Assim, o significado musical referencial se rerepresentaria de outro modo, a partir do índice.

²³ É muito comum ouvir comentários a respeito da mediocridade composicional de algoritmos musicais acionados por prompts e baseados em big data, como as LLMs. Ora, se as LLMs produzem clichês musicais, é porque a teoria musical (principalmente aquela baseada em notação) que fundamenta sua operação *fomenta* esses clichês, na medida em que inscreve música a partir de parametrização (torna-a móvel, imutável e combinável) - o que facilita muito a ação do algoritmo. Em outras palavras, as LLMs nos colocam diante do espelho ao extrapolar a lógica implícita da teoria musical ocidental: *a linguagem musical das LLMs é a nossa linguagem musical*. Obviamente, esta observação é hipotética e não será desenvolvida aqui, mas serve como exemplo do alcance de um estudo como esse pode ter.

²⁴ Fundamentalmente, isso se aplicaria aos modos ocidentais de significação musical. A ver se isso se dá também em contextos não-ocidentais.

²⁵ Como Cook (2001), Oliveira (2010) e outras abordagens baseadas em ciências naturais.

²⁶ Como Nattiez (1990) e Molino (1990).

A hipótese que resulta dessa reflexão expressa o estado atual da pesquisa²⁷ e funciona em dois níveis articulados.

- ❖ a mediação das LLMs em contextos musicais pode servir de índice de processos de significação musical referencial;
 - a comunicação na música (vinculada ao significado musical referencial) estaria associada às propriedades indexicais das mediações técnicas;

Seguindo essa hipótese como bússola, as LLMs constituem um laboratório empírico privilegiado para estudar significação musical. Nesse caso, torna-se possível investigar se a comunicação musical pode ser compreendida não como transmissão de significados de experiências subjetivas, mas como circulação de referências através de cadeias indexicais de mediação. Uma eventual semiologia da música poderia então articular as propriedades significativas de linguagens não-verbais descrita por Barthes às redes de inscrição, tradução e associação descritas por Latour, em direção a uma mitologia de técnicas musicais - aliando cultura e técnica ao pesquisar significação musical e, por efeito, significação de música (referenciando um determinado coletivo associado).

Referências

ADORNO, Theodor W. *Introdução à sociologia da música: doze preleções teóricas*. [S. l.]: Editora Unesp, 2017.

BARTHES, Roland. *Elementos de Semiologia*. São Paulo: Cultrix, 2006.

BARTHES, Roland. *O rumor da língua*. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

BENDER, Emily M.; GEBRU, Timnit; MCMILLAN-MAJOR, Angelina; SHMITCHELL, Shmargaret. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big? In: *ACM CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY*, 2021, Virtual Event. Anais... [S. l.: s. n.], 2021.

BENJAMIN, Walter. *Sobre o conceito de História*: Edição Crítica. São Paulo, SP: Alameda Casa Editorial Ltda., 2021.

²⁷ Que não está concluída - por isso, é parcial e preliminar.

BROWN, Tom B. et al. Language Models are Few-Shot Learners. *arXiv*, 2020. DOI: 10.48550/arXiv.2005.14165. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2005.14165>. Acesso em: 14 maio 2026.

COOK, Nicholas. Theorizing Musical Meaning. *Music Theory Spectrum*, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 170–195, 2001. DOI: 10.1525/mts.2001.23.2.170.

FORSTER, Chris. *Are Large Language Models Operationalizations of Saussurean Structure?* [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://c-forster.github.io/2022/07/on-words/>. Acesso em: 14 maio 2026.

GAO, Yunfan et al. Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey. *arXiv*, 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2312.10997. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2312.10997>. Acesso em: 14 maio 2026.

GIBSON, James J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. 16. ed. New York, Hove: Psychology Press - Taylor & Francis, 1986.

HURON, David. *Sweet anticipation: Music and the Psychology of Expectation*. Cambridge: MIT Press, 2006. DOI: 10.1016/s0262-4079(17)31427-6.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1979.

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaios de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOUR, Bruno. *Pandora's hope: essays on the reality of science studies*. London: Harvard University Press, 1999.

LATOUR, Bruno. *Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

LATOUR, Bruno. *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press, 1987.

MANGHANI, Sunil. Preparatory Space: Roland Barthes and Large Language Models. *Barthes Studies*, [S. l.], v. 10, p. 164-198, 2024.

MEYER, Leonard. *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: The University of Chicago Press, 1956.

MOLINO, Jean. Musical Fact and the Semiology of Music. *Music Analysis*, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 105-156, 1990.

NATTIEZ, Jean Jacques. *Music and Discourse*. Princeton: Princeton University Press, 1990.

NIELSEN, Michael A. Neural Networks and Deep Learning. [S. l.]: *Determination Press*, 2015. Disponível em: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html>. Acesso em: 14 maio 2026.

OLIVEIRA, L. F.; MANZOLLI, J. Uma visão paradigmática da história do significado musical e seus recentes desdobramentos. Em: *ANAIS XCII CONGRESSO DA ANPPOM*. São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, Luis Felipe; HASELAGER, Willem F. G.; MANZOLLI, Jônatas. Musical listening and abductive reasoning: Contributions of C. S. Peirce's philosophy to the understanding of musical meaning. [S. l.], p. 45–70, 2010. DOI: 10.4407/jims.2010.05.001.

OLIVEIRA, Luis Felipe; TOFFOLO, Rael. Mecanismos de Indução da emoção considerados em uma perspectiva corporea. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.academia.edu/210969/Mecanismos_de_Indu%C3%A7%C3%A3o_da_emo%C3%A7%C3%A3o_considerados_em_uma_perspectiva_corporea. Acesso em: 17 ago. 2019.

OLIVEIRA, Luis Felipe. *A EMERGÊNCIA DO SIGNIFICADO EM MÚSICA*. [S. l.], 2010.

PEIRCE, Charles S. *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PICCA, Davide. Not Minds, but Signs: Reframing LLMs through Semiotics. *arXiv*, 2026. DOI: 10.48550/arXiv.2505.17080. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2505.17080>. Acesso em: 14 maio 2026.

ROADS, C. *The Computer Music Tutorial*. Cambridge: MIT Press, 2023.

SANTAELLA, Lucia. *A teoria geral dos signos*. São Paulo: Editora Ática, 2021.

SANTAELLA, Lucia. *O que é semiótica?* São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.

SAUSSURE, Ferdinand de. *Curso de Linguística Geral*. São Paulo: Cultrix, 2006.

SCHULHOFF, Sander et al. The Prompt Report: A Systematic Survey of Prompt Engineering Techniques. *arXiv*, 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2406.06608. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2406.06608>. Acesso em: 14 maio 2026.

SIMONDON, Gilbert. *A individuação à luz das noções de forma e de informação*. São Paulo: Editora 34, 2021.

SIMONDON, Gilbert. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. [S. l.]: Contraponto, 2020.

VARELA, Francisco J.; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. *The Embodied Mind*. Boston: MIT Press, 1997.

VASWANI, Ashish; SHAZEER, Noam; PARMAR, Niki; USZKOREIT, Jakob; JONES, Llion; GOMEZ, Aidan N.; KAISER, Lukasz; POLOSUKHIN, Illia. Attention Is All You Need. *arXiv*, 2023. DOI: 10.48550/arXiv.1706.03762. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1706.03762>. Acesso em: 15 maio 2026.

WEIDINGER, Laura et al. Ethical and social risks of harm from Language Models. *arXiv*, 2021. DOI: 10.48550/arXiv.2112.04359. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2112.04359>. Acesso em: 15 maio 2026.

WILSON, S.; COTTLE, D.; COLLINS, N. (Org.). *The SuperCollider Book*. Cambridge: MIT Press, 2011.

WU, Qingyun et al. AutoGen: Enabling Next-Gen LLM Applications via Multi-Agent Conversation. *arXiv*, 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2308.08155. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2308.08155>. Acesso em: 14 maio 2026.

ZHANG, Qunjun; FANG, Chunrong; XIE, Yang; ZHANG, Yaxin; YANG, Yun; SUN, Weisong; YU, Shengcheng; CHEN, Zhenyu. A Survey on Large Language Models for Software Engineering. *arXiv*, 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2312.15223. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2312.15223>. Acesso em: 14 maio 2026.

ZHAO, Wayne Xin et al. A Survey of Large Language Models. *arXiv*, 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2303.18223. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2303.18223>. Acesso em: 14 maio 2026.