

RepRapping

Thiago Salas Gomes^{1*}, Laureana Stelmastchuk Benassi Fontolan^{2,3}

¹Universidade Federal do Maranhão UFMA
Rua Projetada, s/n, Planalto. São Bernardo-MA

²DISCF – CTI Renato Archer
Rodovia Dom Pedro I (SP-65), Km 143,6 - Chácara Campos dos Amarais, Campinas - SP

³NICS – Unicamp
R. da Reitoria, 165 - Cidade Universitária, Campinas - SP

thiagosalas.mus@gmail.com, laurestk@unicamp.br

Abstract. *O presente trabalho propõe uma investigação poética da linguagem G-code como dispositivo de inscrição gestual em impressoras 3D, compreendendo tais máquinas não apenas como ferramentas de produção, mas como corpos performativos. Ao explorar a dimensão expressiva de movimentos automatizados, entendemos que a atuação mecânica dessas impressoras pode ser interpretada como gesto coreográfico e, simultaneamente, como evento sonoro. A partir da articulação ideias oriundas dos campos da dança contemporânea e das tecnologias digitais, da filosofia da técnica e da sociologia das máquinas, argumenta-se que os movimentos programados em G-code criam gramáticas gestuais que remetam a produção e interpretação no âmbito estético sonoro-coreográfico. Trata-se de um trabalho experimental que reposiciona a máquina como sujeito da performance, capaz de produzir presença, ritmo e expressividade, ainda que por vias não-humanas. A pesquisa visa contribuir para estudos transdisciplinares que atravessam campos como: dança e tecnologias, computação e música, sugerindo metodologias alternativas para a criação coreográfica em ambientes pós-orgânicos.*

1. Introdução

Em Janeiro de 2025, os autores ativaram um ambiente que seria o primeiro percurso de experimentação sobre a relação entre o código de máquina, o investimento coreográfico da máquina e suas resultantes sonoras. Esse trabalho ocorreu por meio de convite do Sesc Guarulhos para construção de experiências sobre a criação sonora a partir da ressignificação das finalidades de máquina para uma expressão estética. Em uma sala dedicada, nas dependências do Sesc Guarulhos, os artistas propuseram a experiência de criar códigos para movimentação das impressoras 3D e implementar eletronicamente a captação e amplificação das sonoridades destes movimentos. As captações foram realizadas pela aplicação de sensores piezelétricos distribuídos para consoles multicanal e caixas acústicas diversas. O G-code, linguagem padrão de comandos para equipamentos de fabricação digital, foi então reapropriado como possibilidade de criação de partituras que definem os movimentos da máquina. A privação de filamentos conduz então para a reorientação da finalidade de uma impressora 3D, não imprimindo objetos, mas sim desenhando no espaço,

executando uma dança mecânica cujos gestos micrometricamente programados tornam-se visíveis e audíveis. O objetivo desta pesquisa é iniciar uma reflexão, a partir de um corpus teórico transdisciplinar e indisciplinar, sobre os desdobramentos estéticos e sociotécnicos dessa prática.

Com o avanço das tecnologias digitais, os territórios da performance artística expandiram-se para além do sujeito humano, incorporando dispositivos cibernéticos, ambientes imersivos, sensores, atuadores e sistemas computacionais. Nesse novo ecossistema criativo, o gesto pode ser gerado, mediado ou executado por entidades técnicas que não pertencem ao domínio do orgânico. Este artigo propõe a descrição de um processo artístico baseado na escrita da linguagem G-code para movimentação de impressoras 3D como uma forma de composição, derivada em expressão coreográfica e sonora.

1.1. O G-code como escrita gestual

A linguagem G-code é composta por instruções lineares que especificam a movimentação de eixos, velocidades de translação, extrusão e parâmetros de temperatura. A leitura desses códigos por uma impressora 3D resulta em movimentos programados que obedecem a uma temporalidade rígida, porém modulável. Ao considerar essa escrita como uma forma de notação coreográfica, reposiciona-se o lugar da máquina como intérprete de um gesto.

A analogia entre notações de dança — como o sistema Labanotation — e o G-code reside na tentativa de inscrever o movimento em linguagem expressiva. No entanto, ao contrário da notação tradicional, o G-code não serve para ser interpretado por um corpo humano, mas sim por um corpo técnico com exímia precisão. A impressora 3D, nesse contexto, torna-se um performer não humano, um “corpo maquínico” cuja atuação pode ser estética, mesmo sendo derivada de comandos puramente técnicos.

Esse reposicionamento encontra ressonância nos trabalhos de artistas como **Bill Vorn** e **Louis-Philippe Demers** [1], que exploram robôs como corpos performativos; e na obra “**Robot!**” de **Blanca Li** [2], em que autômatos dançam ao lado de humanos, evidenciando a fluidez das fronteiras entre natureza e técnica na composição coreográfica.

*Supported by CNPq.

1.2. Precisão maquínica e interpretação humana: exatidão e subjetivação

A analogia entre sistemas de notação para criação artística e a composição de códigos computacionais revela um ponto de inflexão importante na compreensão do movimento como linguagem. Enquanto ambas as escritas visam **traduzir o movimento em uma forma codificada**, suas instâncias de execução operam em regimes distintos de precisão e subjetividade. A máquina, ao interpretar o G-code, não “interpreta” no sentido afetivo ou subjetivo do termo, mas executa com exatidão matemática os comandos lineares que lhe são atribuídos. Trata-se, em princípio, de um movimento sem hesitação, sem variação interpretativa, fundado sobre **parâmetros estritamente mensuráveis**: coordenadas cartesianas, velocidades, acelerações, sequências temporais.

No contexto da dança humana ou da interpretação musical de uma partitura, por outro lado, a leitura da notação envolve necessariamente **um alto grau de interpretação**, mesmo quando se busca fidelidade absoluta à notação. A tentativa de interpretação humana de um código sempre será afetada por múltiplas variáveis — biomecânicas, emocionais, situacionais e subjetivas — que tornarão cada execução algo singular. Como argumenta Susan Leigh Foster, o corpo que dança uma partitura é sempre “um corpo que traduz”, e nessa tradução há uma **margem de ambiguidade**, uma abertura ao acontecimento [3]. A diferença fundamental está na **natureza da mediação entre código e corpo**. No caso do G-code, a linguagem é escrita diretamente para os atuadores de um sistema técnico; cada linha de comando é uma instrução precisa, que resulta em um movimento igualmente preciso. A margem de erro, quando existe, é do campo técnico — desgaste de componentes, vibração, interferência eletrônica — e não subjetiva. Já no caso de uma notação destinada ao gesto humano, a escrita se dirige a um corpo que possui **memória, afeto, resistência, limitações e possibilidades cinéticas**. O dançarino pode hesitar, adaptar, sentir o gesto, e com isso transformar o movimento prescrito em um ato performativo que excede o código. Essa abertura à variação pode ser vista como falha (dentro de uma lógica normativa), mas também como criação, como acontecimento singular num contexto de expressão artística.

Bernard Stiegler argumenta que a técnica sempre se inscreve como **uma forma de exteriorização da memória** [4]. No caso do G-code, essa memória é literal e programada — uma série de instruções digitais congeladas no tempo. No caso da notação para o gesto humano, a memória é evocada e atualizada a cada momento, em uma dinâmica de reinterpretação constante e mais ou menos incerta. O corpo humano é **um ente mais apto à vasão da irregularidade situada em forma autoreprogramação**, ao passo que a máquina tende à uma repetição exata, a não ser que seja reprogramada. Essa diferença evidencia uma **dimensão estética e sociotécnica** central: a precisão da máquina não é, necessariamente, superior à variação humana — são qualidades distintas, que operam em campos perceptivos diferentes. Os movimentos de uma im-

pressora programada revelam, por sua regularidade, uma identidade própria, uma *estética da repetição* que, como propõe André Lepecki [5], pode ser entendida como crítica ao virtuosismo e à expressividade esperada do corpo humano.

O que se coloca, então, não é uma hierarquia entre máquina e humano, mas uma **cartografia das diferenças entre modos de inscrição, leitura e atuação do movimento**. O código que impõe precisão à máquina revela a potência de um gesto frio, técnico, mas esteticamente potente em sua insularidade repetitiva. A partitura que exige interpretação do humano revela a incapacidade de precisão, a subjetivação da variação, do erro e da identidade cinestésica.

1.3. Simondon, Stiegler e Latour

Gilbert Simondon, em uma de suas obras mais conhecidas *Do modo de existência dos objetos técnicos* [6], defende que a técnica não deve ser concebida como mero instrumento funcional, mas como portadora de um modo de existência autônomo. A máquina, segundo Simondon, passa por processos de individuação, e sua agência é real. Quando inscrevemos uma coreografia no G-code, estamos ativando esse modo de existência estética do objeto técnico. Bernard Stiegler aprofunda essa perspectiva ao afirmar que a técnica é uma forma de exteriorização da memória e do saber humano. Em *La technique et le temps*, ele argumenta que a escrita técnica é um vetor de temporalização do humano, e portanto, da cultura. A coreografia inscrita no G-code é uma memória gestual codificada, uma espécie de mnemo-técnica que se realiza performativamente por um ente não humano. Por fim, Bruno Latour, em *Jamais fomos modernos* [7], propõe uma simetria entre humanos e não humanos na produção da agência. Em sua ontologia de redes, máquinas, atores humanos e códigos são igualmente produtores de ação. Ao considerar a impressora 3D como elemento dessa ontologia, a coreografia programada torna-se um evento de coautoria entre máquina e programador, dissolvendo a noção moderna de sujeito criador isolado.

1.4. Dança, presença e performance maquínica

Os estudos de Mark Coniglio e Johannes Birringer acerca da dança interativa e ambientes imersivos demonstram como a presença cênica pode ser mediada e redefinida por elementos tecnológicos. Em Birringer [8], os “corpos digitais” são produzidos por sistemas de resposta e controle em tempo real, e a coreografia se dá pela relação entre o corpo biológico e os fluxos de dados.

Susan Kozel, em *Closer: Performance, Technologies, Phenomenology* [9], introduz o conceito de *embodied presence* como uma forma de pensar a presença performativa que é mediada, mas ainda enraizada na experiência sensível. André Lepecki, por sua vez, destaca o papel da imobilidade e da repetição na desconstrução da dança como virtuosismo corporal. O movimento mínimo da impressora, sua insistência maquínica e sua regularidade técnica, ganham aqui uma dimensão estética por reiterarem

a ausência de afeto humano — performam, por assim dizer, uma presença fria, mas ainda assim coreográfica.

2. A pesquisa artística como modo de produção de conhecimento

Este trabalho se orienta no campo da **pesquisa artística** (*artistic research*), entendida como uma forma de investigação em que o processo criativo é simultaneamente **meio e fim** do conhecimento produzido. Diferente das abordagens empírico-analíticas ou exclusivamente teóricas, a pesquisa artística articula prática, reflexão crítica e produção conceitual no próprio pensamento-ação criativo e através da realização da experimentações artísticas. Segundo Henk Borgdorff, a pesquisa artística “[...] não é sobre a arte, mas na e através da arte” [10]. Essa distinção é fundamental para compreender o estatuto epistêmico da criação: trata-se de produzir um conhecimento que emerge da própria práxis, onde o artista-pesquisador atua simultaneamente como sujeito, objeto e mediador.

Robin Nelson propõe um modelo de “praxis como pesquisa” (*practice-as-research*), em que a triangulação entre a prática artística, a contextualização teórica e a documentação reflexiva é o modo pelo qual o conhecimento se inscreve [11]. A pesquisa segue esse modelo, operando entre a escrita de código (G-code), a implementação técnica da máquina, a escuta dos atores, e a articulação teórica com os campos da dança, técnica e estética sonora.

Por sua vez, Hannula, Suoranta e Vadén argumentam que a pesquisa artística deve mobilizar modos de pensar que sejam sensíveis à **singularidade dos materiais, processos e temporalidades do campo artístico**, e que desafiem o paradigma de objetividade das ciências duras [12]. No contexto latino-americano, Cacilda Teixeira da Silva [13] defende uma abordagem que valorize a corporeidade, a subjetividade e a indisciplina como elementos constitutivos da produção de conhecimento na arte. A inscrição do gesto coreográfico em uma máquina, proposta por este trabalho, questiona a centralidade do corpo humano e propõe uma forma expandida de corporeidade maquínica, que se torna visível e audível por meio do código, do movimento e do som. Portanto, o método aqui adotado é experimental, e assume o risco inerente à criação como parte do próprio processo de pensar. A máquina, nesse contexto, é não apenas meio, mas **parceira cognitiva**, reforçando os caminhos das formas de saber que desacatam a dicotomia entre razão e sensibilidade, entre técnica e estética.

3. Conclusão

Este artigo propôs uma leitura poética da linguagem G-code transformando-a em escrita gestual, a partir de sua aplicação em impressoras 3D ressignificadas. Ao deslocar o gesto técnico de seu contexto fabril e reinscrevê-lo no campo estético, evidenciamos como as máquinas podem produzir presença, ritmo e expressividade — mesmo

quando desprovidas de intenção ou consciência. O gesto, nesse caso, não é símbolo de subjetividade, mas índice de um agenciamento maquínico que, quando interpretado esteticamente, adquire valor coreográfico e musical.

Articulando os aportes da filosofia da técnica (Simondon, Stiegler), da sociologia dos objetos técnicos (Latour) e dos estudos de dança e tecnologia (Lepecki, Kozel, Birringer), interpretamos o G-code como uma partitura de movimento. Sua execução, quando observada sob uma chave performática, deflagra a potência estética dos dispositivos técnicos como corpos expressivos sonoro-coreográficos. O posicionamento metodológico da **pesquisa artística** foi fundamental para a construção deste trabalho. O uso da criação como vetor epistêmico, a indisciplina metodológica e a imersão crítica no processo permitiram produzir um saber situado sobre o tema em questão. A proposta aqui delineada visa contribuir para os debates contemporâneos sobre a agência das máquinas na arte, escritura-decodificação-sonificação e para a formulação de novas metodologias de criação coreográfica e sonora em ambientes pós-orgânicos.

4. Bibliography

References

- [1] Bill Vorn and Louis-Philippe Demers. *Robotic Art and Performance*. Disponível em: <https://billvorn.concordia.ca/>, acesso em 30 de junho de 2025.
- [2] Blanca Li. *Robot! 2013*. Espetáculo coreográfico, Disponível em: <https://www.blancali.com/>, acesso em 30 de junho de 2025.
- [3] Susan Leigh Foster. *Choreographing Empathy: Kinesthesia in Performance*. Routledge, New York, 2011.
- [4] Bernard Stiegler. *La Technique et le temps, la faute d'Epiméthée*. Galilée, Paris, 1994.
- [5] Andre Lepecki. *Exhausting Dance: Performance and the Politics of Movement*. Routledge, New York, 2006.
- [6] Gilbert Simondon. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Editora 34, São Paulo, 2010.
- [7] Bruno Latour. *Jamais fomos modernos: ensaio de Antropologia simétrica*. Editora 34, Rio de Janeiro, 1994.
- [8] Johannes Birringer. *Performance, Technology and Science*. PAJ Publications, New York, 2008.
- [9] Susan Kozel. *Closer: Performance, Technologies, Phenomenology*. MIT Press, Cambridge, 2007.
- [10] Henk Borgdorff. *The Conflict of the Faculties: Perspectives on Artistic Research and Academia*. Leiden University Press, . Leiden, 2012.
- [11] Robin Nelson. *Practice as Research in the Arts: Principles, Protocols, Pedagogies, Resistances*. Palgrave Macmillan, London, 2013.
- [12] Juha Suoranta Mika Hannula and Tere Vadén. *Artistic Research – Theories, Methods and Practices*. Academy of Fine Arts, Helsinki, 2005.
- [13] Cecília Leão Oderich Santos. *Desafios epistemológicos: os estudos organizacionais e a pesquisa no campo da arte*. In: *Anais Eletrônicos do Congresso Epistemologias do Sul*, v. 2, n. 1, 2018. UNILA, 2018.