

Aquisição fonológica de Libras como segunda língua e segunda modalidade: um estudo sobre erros de configuração de mão em aprendizes adultos

Phonological acquisition of Libras as a second language and second modality: a study on handshape errors in adult learners

Loise Soares de Azevedo¹ 

Guilherme Lourenço² 

Andrew Nevins³ 

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal de Minas Gerais/Universidade Federal do Rio de Janeiro, MG/RJ, Brasil.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: loise@letras.ufrj.br

E-mail: guilhermelourenco@ufmg.br

E-mail: andrewnevins@letras.ufrj.br

Editora-chefe

Marcia dos Santos
Machado Vieira

Editoras convidadas

Manuella Carnaval e
Carolina Gomes da Silva

Recebido: 08/06/2025

Aceito: 05/11/2025

Como citar: AZEVEDO, Loise Soares de; LOURENÇO, Guilherme; NEVINS, Andrew.

Aquisição fonológica de Libras como segunda língua e segunda modalidade: um estudo sobre erros de configuração de mão em aprendizes adultos. *Revista Diadorim*, v.27, n.3, e68697, 2025. DOI: 10.35520/diadorim.2025.v27n3a68697

Resumo

Este estudo investigou erros fonológicos na configuração de mão na aquisição da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como segunda língua e segunda modalidade (L2M2) por adultos ouvintes. A partir da análise de dados experimentais, foram examinadas variáveis articulatórias e estruturais associadas à produção de sinais, incluindo o número de erros em sinais unimanuais e bimanuais, a quantidade de dedos selecionados, a presença de mudança de configuração de mão, a simetria e a dominância em sinais bimanuais. Os resultados revelaram que sinais com mudança de configuração de mão geraram significativamente mais erros nos parâmetros de configuração da mão dominante e de localização.

Além disso, o polegar destacou-se como o dedo com maior média de erros, sendo a omissão sua forma mais recorrente de desvio, o que sugere uma estratégia de simplificação articulatória frente a demandas motoras elevadas. Esses achados indicam que as dificuldades enfrentadas podem estar relacionadas a aspectos perceptivo-motores próprios da modalidade visual-espacial.

Palavras-chave:

Aquisição fonológica; Aquisição de segunda língua e segunda modalidade; Língua Brasileira de Sinais; Libras.

Abstract

This study investigated phonological errors in handshape production during the acquisition of Brazilian Sign Language (Libras) as a second language and second modality (L2M2) by hearing adult learners. Based on experimental data analysis, articulatory and structural variables related to sign production were examined, including the number of errors in unimanual and bimanual signs, the number of selected fingers, the presence of handshape change, symmetry, and dominance in bimanual signs. The results revealed that signs involving handshape change led to significantly more errors in the parameters of dominant hand configuration and location. Furthermore, the thumb stood out as the finger with the highest mean error rate, with omission being its most frequent error type, suggesting a strategy of articulatory simplification in response to increased motor demands. These findings indicate that the difficulties faced by learners may be related to perceptual-motor aspects specific to the visual-spatial modality.

Keywords:

Phonological acquisition; Second language and second modality acquisition; Brazilian Sign Language; Libras.

Introdução

A aquisição de línguas de sinais por adultos ouvintes representa um fenômeno linguístico complexo que desafia os paradigmas tradicionais da aquisição de segunda língua. Diferentemente da aprendizagem de uma segunda língua oral-auditiva, na qual se mantém a mesma modalidade comunicativa (L2M1), a aquisição da Língua Brasileira de Sinais (Libras) por falantes do português constitui um processo de aquisição de segunda língua em segunda modalidade (L2M2), envolvendo uma transição fundamental da modalidade oral-auditiva para a visual-espacial. Este fenômeno apresenta características singulares que merecem investigação aprofundada, uma vez que os aprendizes devem não apenas adquirir um novo sistema lin-

guístico, mas também desenvolver competências motoras e perceptuais específicas da modalidade gestual-visual.

O presente estudo focalizará os aspectos relacionados aos parâmetros fonológicos da Libras, abordando especificamente sinais com maior complexidade fonológica, configurações de mão e suas respectivas dificuldades de aquisição. Nesse contexto, a pesquisa busca responder às seguintes questões de investigação:

1. Quais aspectos fonológicos da configuração de mão representam maiores desafios para adultos ouvintes na aquisição da Libras como segunda língua e segunda modalidade (L2M2)?
2. De que modo características articulatorias, como o uso de uma ou duas mãos, podem influenciar a ocorrência de erros fonológicos na produção de sinais por aprendizes ouvintes?
3. Qual o possível impacto da mudança de configuração de mão na produção fonológica de sinais por aprendizes de Libras como L2M2?
4. A simetria entre as mãos nos sinais bimanuais pode estar associada a variações na precisão fonológica entre aprendizes iniciantes?
5. Como a quantidade de dedos selecionados em uma configuração de mão se relaciona com a ocorrência de erros na produção de sinais em contexto de L2M2?
6. O comportamento articulatorio do polegar, em comparação aos demais dedos, pode indicar padrões específicos de dificuldade na aquisição fonológica da Libras por adultos ouvintes?

A aquisição de línguas de sinais como segunda língua e segunda modalidade

A compreensão dos processos envolvidos na aquisição de língua de sinais como segunda língua e segunda modalidade (L2M2) requer uma fundamentação sólida nos princípios gerativistas da aquisição linguística. Conforme postulado por Chomsky (1965) na teoria da Gramática Universal (GU), os seres humanos possuem uma capacidade inata para a aquisição da linguagem, mediada por princípios universais e parâmetros específicos de cada língua. Essa perspectiva teórica, desenvolvida inicialmente por Chomsky (1981) e posteriormente refinada em trabalhos subsequentes, estabelece que a faculdade da linguagem é um componente biológico específico da mente humana, equipado com mecanismos que facilitam tanto a aquisição de línguas orais quanto de línguas de sinais. No contexto da aquisição de uma segunda modalidade linguística, os princípios da GU permanecem ativos, embora sua operacionalização possa apresentar especificidades relacionadas ao canal visual-espacial das línguas de sinais, contrastando com o canal auditivo-oral das línguas faladas.

Nas línguas orais, a produção e percepção linguística ocorrem através da transmissão de sons articulados pelos órgãos vocais internos (laringe, faringe, cavidade oral e nasal) e são processadas primordialmente pelo sistema auditivo. Contrastivamente, nas línguas de sinais, a produção se realiza mediante sinais articulados por estruturas corporais externas - incluindo cabeça, pescoço, tronco, mãos e braços - sendo percebidos fundamentalmente através do canal visual (Crasborn, 2012; Santos, 2001). Esta distinção de modalidade implica diferenças substanciais nos mecanismos de processamento linguístico, uma vez que as línguas orais exploram as propriedades temporais e acústicas do sinal linguístico, enquanto as línguas de sinais utilizam as dimensões espaciais e visuais para a organização estrutural da informação. Apesar dessas diferenças na manifestação superficial, ambas as modalidades compartilham princípios gramaticais fundamentais, evidenciando que a faculdade da linguagem opera independentemente do canal de transmissão empregado.

A primeira modalidade linguística para a maioria dos indivíduos ouvintes manifesta-se através da expressão oral-auditiva, na qual o processo de produção se realiza mediante os sons da fala e é percebido pelo sistema auditivo. Quando o falante ouvinte inicia o aprendizado de uma língua de sinais, esta constitui sua segunda modalidade linguística (L2M2), envolvendo processos de produção e percepção fundamentados na modalidade visual-espacial.

No contexto da aquisição de uma língua de sinais como segunda língua por aprendizes ouvintes, a ocorrência de desvios na produção sinalizada constitui um fenômeno natural e esperado, análogo aos processos observados na aquisição de qualquer segunda língua. Contudo, o desenvolvimento da competência em L2M2 apresenta desafios específicos e intensificados, uma vez que envolve não apenas a aquisição de um novo sistema linguístico, mas também a adaptação a uma modalidade comunicativa distinta daquela da língua materna. Esta transição da modalidade oral-auditiva para a visual-espacial demanda reorganização dos mecanismos de processamento linguístico e desenvolvimento de novas habilidades perceptuais e motoras.

As contribuições de pesquisadores que investigaram desvios fonológicos na aquisição linguística revelam pressupostos teóricos fundamentais para a compreensão dos padrões de erro em diferentes contextos de aprendizagem. A literatura especializada demonstra que os processos de aquisição de segunda língua (L2) apresentam paralelismos significativos com a aquisição de primeira língua (L1), permitindo análises comparativas dos desvios fonológicos e dos padrões evolutivos linguísticos em diferentes modalidades. Essa perspectiva comparativa evidencia contribuições teóricas essenciais para a compreensão dos mecanismos fonológicos subjacentes à aquisição linguística, revelando convergências e divergências na produção em cada modalidade.

É comum que aprendizes apresentem desvios fonológicos durante o processo aquisicional. Na L1, crianças frequentemente substituem configurações de mão por

formas mais simples ou familiares, enquanto na L2, os padrões de erro apresentam características distintas relacionadas à interferência da língua materna.

Desvios fonológicos na produção linguística manifestam-se tanto na aquisição de L1 quanto de L2, independentemente da modalidade - oral-auditiva ou gestual-visual. Quanto à L1, pesquisadores como Karnopp (1999), Boyes-Braem (1990), Siedlecki (1991) e Siedlecki & Bonvillian (1993, 1997) investigaram processos aquisicionais em crianças surdas usuárias de línguas de sinais como L1. Estes estudos revelaram que a produção das configurações de mão desenvolve-se gradualmente, sendo os desvios caracterizados predominantemente como “substituições” - variações na forma da mão durante a produção sinalizada.

Em contrapartida, para aprendizes de L2, Rosen (2004) categoriza tais ocorrências como “erros de produção”, abrangendo fenômenos como epêntese, elisão, substituição e alterações na configuração manual, processos que frequentemente refletem transferências linguísticas da L1. Em seu estudo com estudantes iniciantes de ASL na Universidade de Columbia, Rosen (2004) analisou desvios fonológicos de acordo com seu modelo de fonologia cognitiva, argumentando que esses desvios resultam primordialmente de percepção inadequada do sinal-alvo ou de limitações de destreza motora — entendida como a capacidade anatômica de coordenar dedos, mãos e face para realizar configurações manuais e movimentos de forma precisa.

Para aprendizes ouvintes cuja L1 é oral-auditiva em processo de aquisição de língua de sinais como L2, emergem dificuldades fonológicas específicas relacionadas aos articuladores visuoespaciais. Estes desafios resultam em desvios produtivos, conforme documentado por Ann (2006), que aprofundou a investigação sobre aspectos anatômicos e motores, examinando como fatores biomecânicos influenciam a dificuldade ou facilidade na articulação das configurações de mão, e Rosen (2004), que enfatizam a influência da percepção e controle motor sobre a articulação sinalizada apropriada. Ademais, limitações perceptuais e dificuldades motoras são intensificadas pela transferência de padrões da L1 para a L2, particularmente quando as modalidades linguísticas diferem substancialmente.

Rosen (2004) estabeleceu uma distinção fundamental entre destreza e percepção nos processos de erro fonológico. Para aprendizes de L1, a destreza constitui o fator limitante principal, uma vez que o sistema motor ainda não atingiu maturação suficiente para executar articulações complexas. Conversamente, em aprendizes de L2, o controle mental da articulação representa o desafio primário, pois o sistema motor está fisicamente maduro, mas a coordenação consciente dos movimentos ainda não foi desenvolvida. Os erros de destreza fonológica incluem desalinhamentos das mãos durante a articulação, sendo classificados em três categorias principais dentro da configuração de mão: formação incompleta da configuração de mão (quando o aprendiz não consegue formar completamente a configuração-alvo), substituição de configurações de mão (quando uma configuração é produzida no lugar de outra) e mudança indevida de configurações de mão (quando ocorrem alterações não pre-

vistas durante a execução do sinal). A percepção, por sua vez, constitui uma função diretamente relacionada à postura e posicionamento do observador em relação aos sinalizadores, influenciando a capacidade de processar adequadamente os aspectos visuais dos sinais. Os erros perceptuais manifestam-se principalmente através de dois fenômenos na configuração de mão: a exclusão de segmentos da configuração de mão e adição de segmentos de configuração de mão.

Em seu estudo de 2010, Pichler estabeleceu categorias analíticas essenciais para a investigação da precisão articulatória em contextos de L2M2, organizando sua análise em três dimensões principais: (1) precisão da forma da mão, examinando como aprendizes reproduzem configurações gestuais; (2) precisão da forma da mão, investigando efeitos da marcação fonológica na produção sinalizada, onde configurações marcadas (menos frequentes ou mais complexas) apresentam maior dificuldade de execução; e (3) precisão da forma da mão para sinais eliciados, analisando efeitos de transferência linguística da L1 para a L2M2, particularmente como padrões motores previamente estabelecidos influenciam a produção na nova modalidade.

Posteriormente, em 2023, Pichler aprofundou significativamente a discussão sobre os efeitos de modalidade na aquisição linguística, expandindo seu trabalho teórico para abranger fenômenos mais complexos. Sua análise contemporânea identifica duas categorias principais de efeitos modais: (1) efeitos de modalidade específicos, incluindo erros fonológicos peculiares às línguas de sinais, transferência de gestos motivada pela iconicidade percebida pelos aprendizes, e impacto da alternância bimodal no controle cognitivo; (2) efeitos de modalidade decorrentes de propriedades linguísticas específicas das línguas de sinais, manifestando-se principalmente através de padrões de erro na fonologia sinalizada que não possuem paralelos nas línguas orais.

A fonologia das línguas de sinais

A fonologia das línguas de sinais apresenta características estruturais distintas das línguas orais, sendo composta por parâmetros articulatórios específicos: configuração de mão, localização, movimento e orientação da palma da mão. Stokoe (1960) estabeleceu os fundamentos da análise fonológica sinalizada ao identificar três parâmetros primários - configuração de mão, localização e movimento. Posteriormente, em 1978, Battison incluiu um quarto parâmetro essencial: a orientação da palma da mão, ampliando assim o modelo analítico da estrutura fonológica das línguas de sinais.

Cada parâmetro fonológico possui categorias específicas que contribuem para a distinção de significado nos sinais. Considerando que este estudo focaliza especificamente a configuração de mão, este parâmetro será detalhadamente apresentado a seguir, abrangendo suas subcategorias e implicações para a análise dos erros fonológicos na aquisição de segunda língua e segunda modalidade.

As configurações de mão constituem a forma assumida pela mão durante a produção do sinal, podendo ser realizadas com uma ou duas mãos. Quando executadas com ambas as mãos, estas podem apresentar formas idênticas ou distintas entre si. A configuração de mão caracteriza-se pela posição específica dos dedos: polegar, indicador, médio, anelar e mínimo.

Na análise fonológica das línguas de sinais, os dedos são classificados como selecionados e não selecionados. Os dedos selecionados são aqueles que transmitem a informação linguística principal, enquanto os dedos não selecionados desempenham função complementar, não veiculando informação linguística primária. Assim, o número de dedos selecionados pode variar de um a cinco.

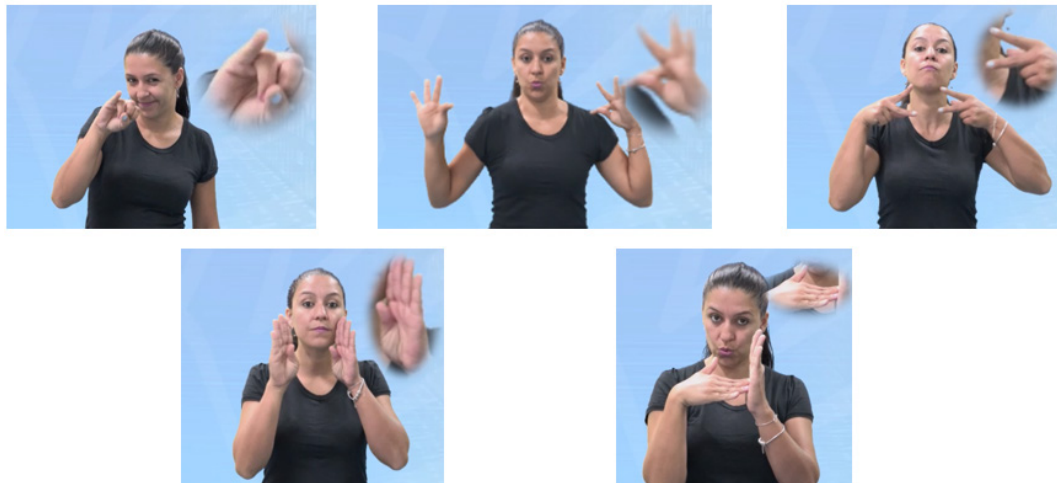


Figura 1. Sinais PAQUERAR (um dedo selecionado – dedo mínimo), TODOS (dois dedos selecionados – polegar e indicador), GARÇOM (três dedos selecionados – polegar, indicador e dedo médio), FACEBOOK (quatro dedos selecionados – indicador, médio, anelar e mínimo) e TUDO (todos os cinco dedos selecionados).

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

A posição dos dedos revela-se elemento fundamental na configuração manual, manifestando-se em dois planos distintos. No plano palmar, os dedos podem assumir as seguintes posições: estendidos, flexionados, dobrados, curvados e fechados. No plano lateral, por sua vez, as posições caracterizam-se como: dedos juntos, separados, empilhados ou cruzados. O polegar, diferentemente dos demais dedos, apresenta características posicionais específicas, caracterizadas pelos movimentos de adução e abdução.



Figura 2. Posição dos dedos selecionados: juntos, separados, empilhados e cruzados, respectivamente.

Fonte: imagem gerada por IA. Ilustração criada por meio de comando fornecido pelos autores à ferramenta ChatGPT (OpenAI), em 4 jun. 2025.

Quanto à articulação manual, os sinais podem ser produzidos com uma ou duas mãos. Na realização bimanual, duas condições principais são observadas: simetria e dominância. A condição de simetria ocorre quando ambas as mãos apresentam configurações idênticas, podendo executar movimentos alternados ou espelhados. A condição de dominância, por sua vez, caracteriza-se pela utilização de configurações distintas entre as mãos, estabelecendo-se uma mão ativa e outra passiva com formas diferenciadas.

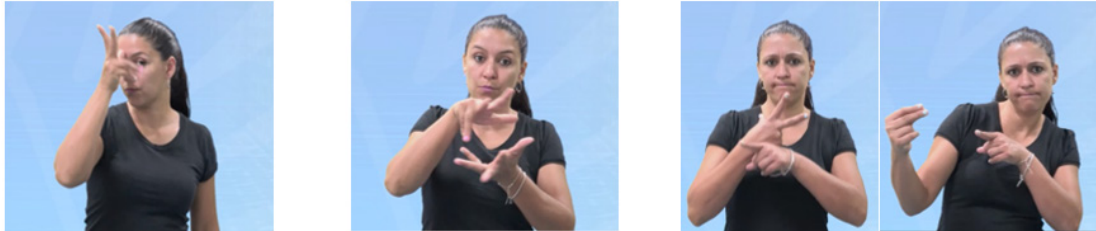


Figura 3. Sinais FRANGO (unimanual), MUNDO (bimanual simétrico) e VENCER (bimanual com dominância), respectivamente.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Por fim, a mudança de configuração de mão constitui fenômeno no qual um sinal apresenta configuração inicial e configuração final distintas, transitando de uma forma manual para outra durante sua execução. Este processo pode ocorrer tanto em sinais manuais únicos quanto em sinais bimanuais, seja em condição de simetria ou de dominância.



Figura 4. Sinais PREOCUPAR (sem mudança de configuração de mão) e VENCER (com mudança de configuração de mão), respectivamente.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Metodologia

Esta pesquisa adota uma abordagem metodológica mista que combina métodos quantitativos e qualitativos para investigar os erros fonológicos na produção de sinais em Libras como segunda língua por pessoas ouvintes. A metodologia quantitativa emprega visualização de sinais em vídeos estruturados e medições padronizadas para coletar e analisar dados numéricos sobre variáveis específicas de erros fonológicos principalmente das configurações das mãos, permitindo análises estatísticas e descritivas. Complementarmente, a análise qualitativa possibilita a obser-

vação, análise e descrição detalhada desses erros no contexto fonológico da língua de sinais, fornecendo informações aprofundadas sobre os fenômenos linguísticos que ocorrem quando falantes ouvintes adquirem a Libras como segunda língua e segunda modalidade linguística.

O estudo contou com 24 graduandos (7 mulheres; 0 canhotos) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, cursando disciplina básica de Libras em fase final de aprendizado, com idades entre 20 e 28 anos, sendo que 23 tiveram instrução com professores surdos nativos e apenas um com professor não-nativo. O procedimento consistiu na apresentação individual de um vídeo contendo 55 sinais, cada um reproduzido duas vezes em sequência, totalizando entre 12 e 20 minutos de exibição. Após assistirem a cada sinal, os participantes reproduziram os sinais observados enquanto eram filmados por duas câmeras posicionadas frontalmente e lateralmente para capturar adequadamente os aspectos fonológicos. Os participantes foram previamente informados sobre o processo de gravação, objetivos da pesquisa, duração das entrevistas e quantidade de sinais.¹

Foram selecionados 55 sinais como estímulos do estudo (ver Apêndice A). A escolha foi realizada com base na experiência docente de uma professora surda que atua no ensino de Libras no contexto universitário e que é autora deste trabalho, considerando dois critérios principais: (1) a inclusão de sinais habituais do cotidiano, a fim de garantir representatividade ampla; e (2) a seleção de sinais com diferentes níveis de complexidade de ensino. Desse conjunto, 61,8% (n=34) correspondem a sinais presentes no conteúdo curricular básico, enquanto 38,2% (n=21) não costumam ser abordados nesse nível e foram intencionalmente incluídos para favorecer a ocorrência de erros em parâmetros fonológicos específicos.

Vale destacar que há trabalhos como o de Brentari et al. (2020) e Brentari e Eccarius (2012) que discutem a complexidade da configuração de mão em línguas de sinais, a partir de duas propriedades articulatórias, a saber: complexidade de juntas e complexidade de agrupamento de dedos. Segundo Brentari et al. (2020), a complexidade de juntas diz respeito ao tipo e ao número de juntas envolvidas na produção da configuração de mão, enquanto a complexidade de agrupamento de dedos se refere a quais dedos são selecionados e como se organizam. As línguas de sinais redistribuem essas duas dimensões de forma sistemática, criando contrastes fonológicos. Embora nossa seleção de itens não tenha sido construída com controle direto dessas duas dimensões, essa literatura oferece um enquadramento útil para interpretar os erros observados, especialmente considerando que aprendizes L2M2 tendem a privilegiar soluções gestuais e têm dificuldade em internalizar a reorganização fonológica proposta pelas línguas de sinais.

¹ Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição responsável, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 76902623.2.0000.5149. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e concordaram em participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Assim, apesar de a seleção dos estímulos ter se baseado na intuição linguística e experiência profissional da autora responsável, houve cuidado em contemplar propriedades fonológicas contrastivas relevantes para a análise dos erros. Assim, o conjunto inclui sinais unimanuais e bimanuais, sinais com e sem mudança de configuração de mão, sinais bimanuais que apresentam tanto simetria quanto dominância, além de sinais que variam quanto ao tipo e ao número de dedos selecionados. Essa composição permitiu reunir um conjunto de estímulos diversificados e fonologicamente informativos.

Reconhecemos, contudo, que a natureza parcialmente intuitiva dessa seleção configura uma limitação metodológica compatível com o caráter exploratório do estudo. Um segmento já em andamento está aprimorando e expandindo esse conjunto, com controle mais rigoroso da complexidade e das propriedades fonológicas dos sinais, com vistas à futura validação sistemática dos materiais.

Os dados coletados foram organizados em planilha Microsoft Excel, estruturada por categorias fonológicas específicas: sinais (com os nomes), número de mãos (1 ou 2), condição de simetria (sim/não/não aplicável) - sendo “sim” para sinais simétricos, “não” para sinais com condição de dominância e “não aplicável” para sinais executados com uma mão -, e configurações detalhadas para mão ativa (M1) e mão passiva (M2). A análise incluiu 21 sinais executados com uma mão e 35 sinais executados com duas mãos, resultando em 25 sinais simétricos, 10 sinais com condição de dominância e 21 classificados como não aplicáveis.

A análise fonológica foi estruturada em duas categorias principais: M1 (mão ativa) e M2 (mão passiva), cada uma subdividida em 12 subcategorias específicas para caracterização detalhada das configurações de mão. Para cada uma das duas categorias principais foram analisados sistematicamente os seguintes parâmetros fonológicos: (1) número de dedos selecionados, variando de 0 a 5 dedos ativos na configuração; (2) ativação do polegar (P), marcado como 1 quando selecionado e 0 quando não utilizado; (3) tipo de erro do polegar, classificado nas categorias adição, omissão e posição; (4) ativação do dedo indicador (1), seguindo o mesmo padrão de marcação do polegar; (5) ativação do dedo médio (2), registrado quando este dedo está selecionado na configuração; (6) ativação do dedo anelar (3), marcado quando este dedo encontra-se ativo no sinal; (7) ativação do dedo mínimo (4), indicado quando o mínimo é selecionado na configuração; (8) posição dos dedos no plano palmar, especificando a posição articulatória dos dedos selecionados (curvado, estendido, fechado, flexionado, dobrado); (9) posição dos dedos no plano lateral, registrando o arranjo espacial dos dedos (cruzados, empilhados, juntos, separados); (10) mudança de configuração de mão, documentando as transições entre o número de dedos selecionados na configuração inicial e final; (11) orientação da palma da mão, categorizada nas direções para cima, baixo, fora, dentro e lateral; e (12) adequação dos dedos não selecionados, avaliando se os dedos não ativos mantêm posição apropriada.

Este sistema de categorização foi aplicado de forma paralela e consistente para ambas as categorias (M1 e M2), permitindo análise comparativa entre as configurações da mão ativa e passiva, bem como a identificação de padrões de erro específicos para cada tipo de mão nos sinais. Após a coleta e organização dos dados, procedeu-se à análise estatística descritiva para quantificação dos tipos de erros e à análise qualitativa para interpretação dos contextos de produção dos desvios fonológicos observados.

É importante ainda frisar que certos desvios observados nas produções dos participantes poderiam sugerir variação linguística, mas foram tratados como **erros de reprodução**. Os participantes são aprendizes iniciantes e **não dispõem de competência linguística suficiente** para gerar variantes sistemáticas da Libras. Suas realizações refletem processos típicos de aquisição inicial, nos quais afastamentos da forma-alvo decorrem de limitações articulatórias ou perceptuais, e não de escolhas linguísticas. Considerando que o objetivo do estudo é avaliar a **fidelidade articulatória** na reprodução dos sinais-modelo, tais desvios foram classificados como erros, e não como variação linguística.

A partir dessa metodologia, os resultados obtidos serão apresentados a seguir, organizados por categorias de análise e tipos de erro identificados.

Resultados

A presente seção apresenta os resultados obtidos a partir da análise estatística dos dados coletados durante a reprodução de sinais em Libras pelos aprendizes ouvintes em processo de aquisição da língua como L2M2. Foram examinadas variáveis fonológicas e articulatórias que incidem diretamente sobre a configuração de mão, com foco em fatores como o número de mãos envolvidas (unimanuais vs. bimanuais), a quantidade de dedos selecionados, a presença de mudança de configuração de mão, simetria e dominância em sinais bimanuais, além da distribuição de erros por dedo e por tipo de erro articulatório. As análises visam identificar padrões estatisticamente significativos que possam indicar áreas específicas de dificuldade na produção fonológica dos sinais, permitindo uma caracterização mais precisa dos desafios enfrentados por aprendizes na transição para a modalidade visual-espacial.

Quantidade de mãos (unimanuais vs. bimanuais)

A primeira variável investigada foi a quantidade de mãos envolvidas na produção dos sinais. Para isso, comparamos se sinais bimanuais seriam mais suscetíveis a erros do que sinais unimanuais (Figura 5).



Figura 5. Sinal GATO (unimanual) produzido com erro e sinal MACARRÃO (bimanual) produzido com erro.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Foi conduzido um teste de Mann-Whitney U^2 para comparar a quantidade de erros cometidos na reprodução de sinais unimanuais e bimanuais pelos aprendizes de Libras. Os resultados indicaram uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($U = 241,5$; $Z = -2,13$; $p = 0,033$). Sinais bimanuais apresentaram uma média de ranks superior ($M = 32,10$) em comparação aos sinais unimanuais ($M = 22,50$), sugerindo que sinais bimanuais são mais suscetíveis a erros por parte dos participantes.

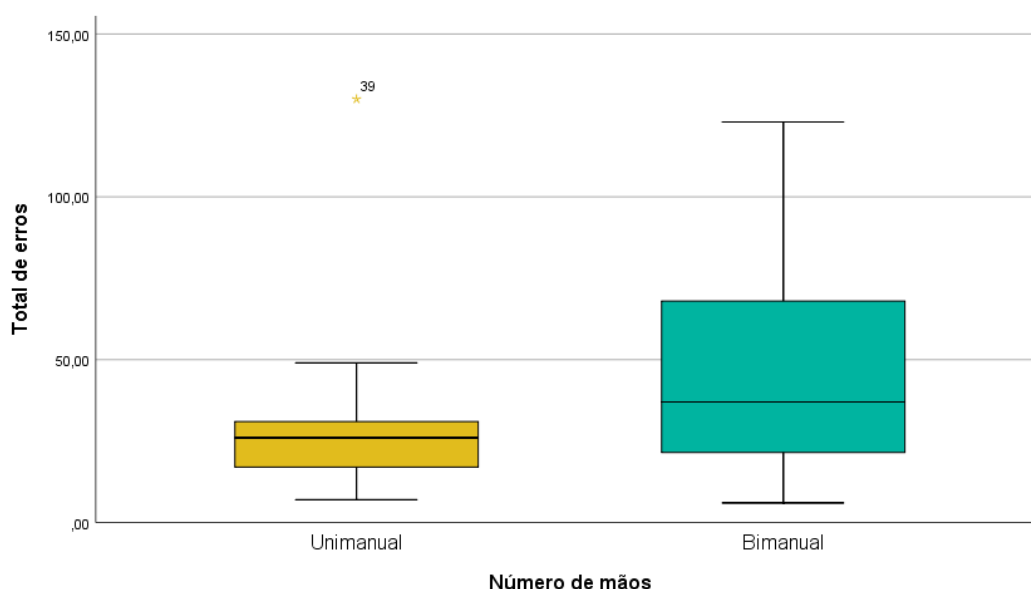


Gráfico 1. Os sinais bimanuais apresentaram maior variabilidade e média de erros, com diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (teste de Mann-Whitney $U = 241,5$; $Z = -2,13$; $p = 0,033$), indicando maior suscetibilidade a erros em sinais que exigem a articulação simultânea das duas mãos.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

² Os diferentes testes estatísticos empregados na análise (Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis, Friedman e correlação de Spearman) foram selecionados de acordo com a natureza de cada variável e a estrutura dos dados. Como as variáveis avaliadas apresentam formatos distintos — comparações entre dois grupos independentes, comparações entre múltiplos grupos, comparações entre medidas repetidas e análises de associação — não seria estatisticamente apropriado aplicar um único teste a todos os casos. Utilizamos testes não paramétricos, uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal, e cada teste foi escolhido por ser o mais adequado ao tipo de comparação ou relação investigada em cada etapa da análise.

Embora essa análise inicial tenha indicado uma diferença significativa na quantidade total de erros entre sinais bimanuais e unimanuais, é necessário considerar um viés estrutural importante: apenas os sinais bimanuais envolvem a articulação da segunda mão (M2), sendo, portanto, os únicos suscetíveis a esse tipo específico de erro. Isso implica que esses sinais, por sua própria complexidade articulatória, concentram um número maior de oportunidades de erro.

Para garantir uma comparação mais equilibrada entre os dois grupos, optamos por realizar uma nova análise excluindo os erros associados à M2, de modo a evitar distorções interpretativas. Os resultados do teste, desta vez excluídos os erros relacionados à M2, indicam que não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ($U = 339,0$; $Z = -0,48$; $p = 0,629$). Isso sugere que a diferença observada na análise inicial se devia, sobretudo, ao fato de apenas os sinais bimanuais envolverem a articulação da segunda mão, e, portanto, apresentarem uma fonte adicional de erro. Ao controlar esse fator estrutural, a diferença desaparece — reforçando a importância de isolar variáveis que não são compartilhadas entre os grupos na comparação. Isso sugere que, do ponto de vista da execução por aprendizes, os sinais bimanuais não são intrinsecamente mais difíceis nos aspectos compartilhados com os sinais unimanuais.

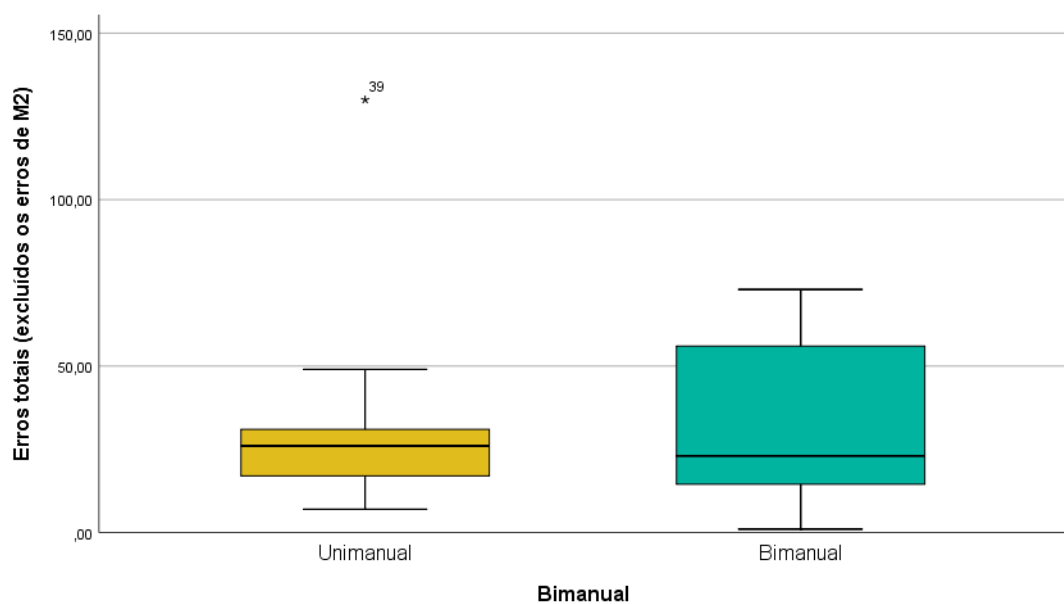


Gráfico 2. Distribuição da quantidade de erros (sem considerar M2) em sinais bimanuais e unimanuais. As diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas (Mann-Whitney U, $p = 0,629$).

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

A fim de refinar a análise e controlar o viés introduzido pelos erros exclusivos da M2, optamos por desmembrar a soma total de erros e examinar separadamente os três parâmetros fonológicos compartilhados entre sinais bimanuais e unimanuais:

configuração da mão dominante (M1), localização (L) e movimento (M).³ Essa nova análise busca verificar se a diferença observada anteriormente persiste quando consideramos apenas os componentes comuns aos dois grupos. Os resultados, no entanto, não indicaram diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos três parâmetros. A M1 apresentou uma tendência em direção à significância ($U = 275,0$; $p = 0,117$), mas sem alcançar o limiar convencional. Já os erros de localização ($U = 332,0$; $p = 0,541$) e de movimento ($U = 329,0$; $p = 0,514$) distribuíram-se de forma bastante semelhante entre os grupos. Esses dados sugerem que, quando isolados os elementos estruturais exclusivos dos sinais bimanuais, não há evidências robustas de que esses sinais sejam intrinsecamente mais suscetíveis a erros. A distinção observada na análise inicial, portanto, parece refletir a carga articulatória adicional dos sinais bimanuais — e não necessariamente uma maior complexidade dos parâmetros que eles compartilham com sinais unimanuais.

Quantidade de dedos selecionados

O segundo aspecto investigado foi se a quantidade de dedos selecionados de cada sinal estaria relacionada à ocorrência de erros. Para isso, realizamos uma correlação de Spearman entre o número de dedos selecionados (de 1 a 5) e o total de erros por sinal. A análise não indicou associação estatisticamente significativa entre as variáveis ($\rho = 0,167$; $p = 0,218$). Esse resultado sugere que selecionar mais dedos em um sinal, por si só, não implica necessariamente maior dificuldade de reprodução para os participantes.

Como complemento à análise de correlação, realizamos um teste de Kruskal-Wallis para verificar se havia diferença na quantidade de erros entre os grupos formados pelo número de dedos selecionados nos sinais (de 1 a 5). O resultado não foi estatisticamente significativo ($\chi^2(4) = 5,43$; $p = 0,246$), indicando que os grupos não diferem de forma consistente quanto à ocorrência de erros. Ainda assim, chama atenção o fato de que o grupo com três dedos apresentou a média de ranks mais alta (38,07), sugerindo uma possível maior suscetibilidade a erros, conforme é possível observamos no Gráfico 3. Embora o número reduzido de sinais com essa configuração ($n = 7$) limite conclusões mais firmes, é plausível supor que configurações com três dedos ativem combinações manuais menos usuais ou mais instáveis para aprendizes, o que pode afetar a precisão articulatória. Com uma amostra maior e mais equilibrada entre os grupos, essa tendência poderia se confirmar. De modo

³ É importante esclarecer que a exclusão dos erros da M2 não implica ignorar os erros da mão dominante (M1). A M2 é um parâmetro exclusivo de sinais bimanuais, o que introduz um viés estrutural. Já a M1 é um parâmetro compartilhado pelos dois tipos de sinais — unimanuais e bimanuais — e, portanto, permanece relevante para a comparação entre os grupos. Assim, ao remover apenas os erros específicos da M2, isolamos os parâmetros comuns (M1, localização e movimento), permitindo avaliar se há diferenças reais entre os grupos nesses aspectos que ambos os tipos de sinais possuem. Foi exatamente essa análise refinada que desenvolvemos aqui.

geral, os dados reforçam a conclusão de que o número de dedos selecionados, por si só, não explica a dificuldade de reprodução, mas abrem espaço para investigações mais finas sobre os tipos específicos de configuração manual.

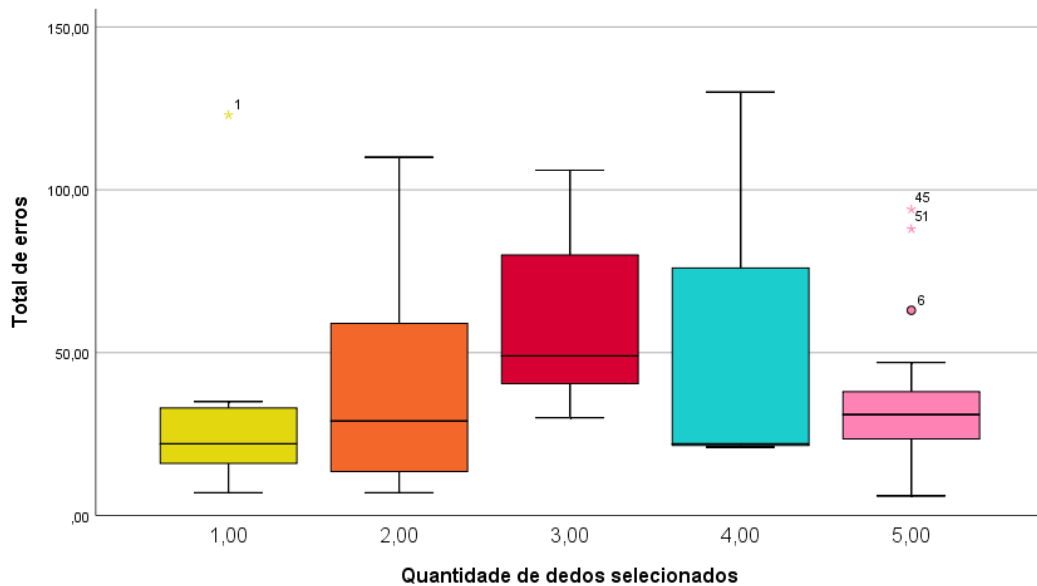


Gráfico 3. Distribuição do total de erros fonológicos em sinais da Libras conforme a quantidade de dedos selecionados na configuração de mão. Observa-se uma tendência de aumento na média e na variabilidade dos erros à medida que mais dedos são selecionados, especialmente no grupo com três dedos. Apesar das variações visuais, o teste de Kruskal-Wallis indicou que as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas. As cores representam os grupos categóricos: amarelo = um dedo, laranja = dois dedos, vermelho = três dedos, azul = quatro dedos e rosa = cinco dedos.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

É importante destacar que, no desenho inicial deste experimento, a variável “quantidade de dedos selecionados” não foi controlada de forma sistemática. Isso significa que não houve uma distribuição intencionalmente equilibrada de sinais entre as diferentes configurações manuais, o que resultou em uma amostragem desigual entre os grupos — com certas quantidades de dedos sendo representadas por um número significativamente menor de sinais. Embora as análises estatísticas não tenham revelado diferenças significativas entre os grupos, a elevação da média de erros em sinais com três dedos, ainda que não concludente, sugere que essa variável pode, sim, exercer influência sobre a estabilidade articulatória em contextos de aquisição de L2M2. Consideramos, portanto, que a quantidade de dedos selecionados constitui um fator potencialmente relevante para o desempenho fonológico dos aprendizes e que sua investigação demanda experimentos futuros com controle explícito dessa variável, de modo a permitir comparações mais robustas e estatisticamente equilibradas entre as diferentes configurações manuais.

Mudança de configuração de mão

Investigamos também se sinais que envolvem mudança de configuração de mão são mais suscetíveis a erros do que sinais com configuração estável. Sinais que possuem mudança de configuração de mão são aqueles em que a forma da(s) mão(s) se altera ao longo da execução do sinal, geralmente apresentando uma configuração de mão inicial e uma configuração de mão final (Figura 6).

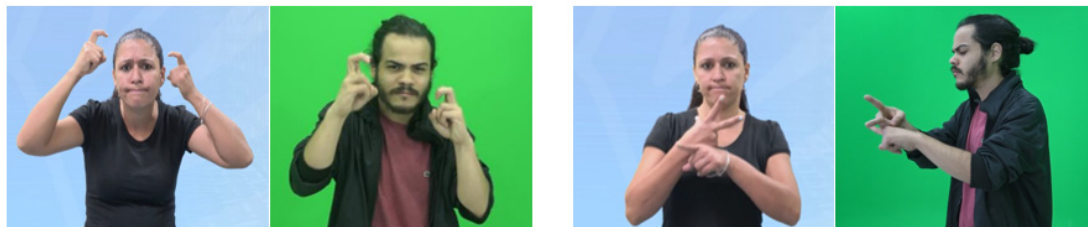


Figura 6. Sinal PREOCUPAR (sem mudança de configuração de mão) produzido com erro e sinal VENCER (com mudança de configuração de mão) produzido com erro.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

O teste de Mann-Whitney U indicou uma tendência à significância ($U = 274,0$; $p = 0,061$), com média de ranks mais alta no grupo com mudança de configuração de mão (33,04) em comparação ao grupo sem mudança (24,84). Embora o resultado não ultrapasse o limiar convencional de significância estatística, a diferença observada sugere que a mudança de configuração de mão pode, sim, estar relacionada a uma maior dificuldade de reprodução por parte dos aprendizes — possibilidade que merece ser explorada com uma amostra maior e mais equilibrada.

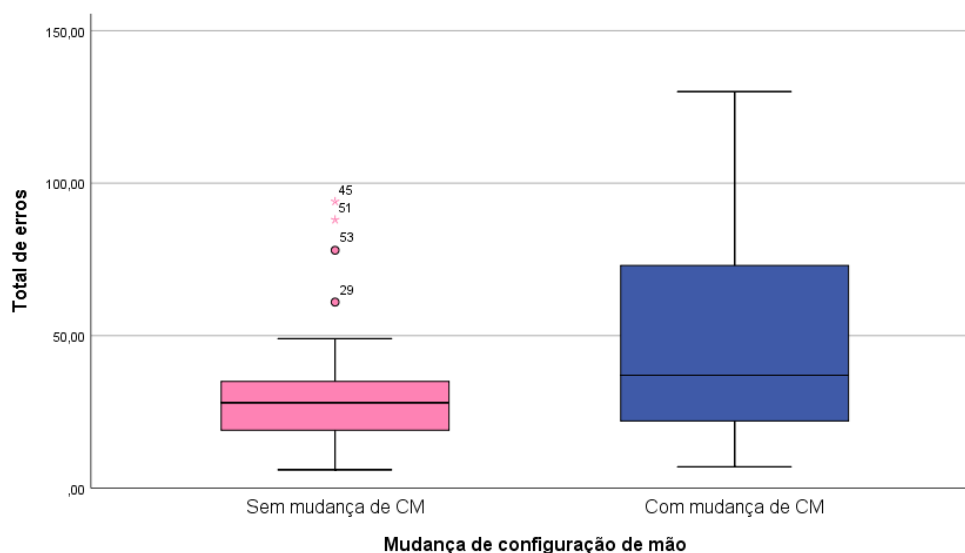


Gráfico 4. Distribuição do número de erros totais em sinais com e sem mudança de configuração de mão. Observa-se uma tendência de maior ocorrência de erros nos sinais com mudança de configuração de mão, ainda que a diferença não tenha alcançado significância estatística (Mann-Whitney U, $p = 0,061$).

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Em seguida, para verificar se a presença de mudança de configuração de mão está associada a tipos específicos de erro, conduzimos análises separadas por parâmetro fonológico. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas tanto na configuração da mão dominante (M1) quanto na localização. Sinais com mudança de configuração de mão apresentaram mais erros de M1 ($U = 248,0$; $p = 0,021$) e de localização ($U = 238,5$; $p = 0,013$), com médias de ranks mais altas em comparação aos sinais sem mudança. Já no caso dos erros de movimento, não houve diferença significativa entre os grupos ($U = 350,0$; $p = 0,536$). Esses resultados sugerem que a mudança de configuração impacta sobretudo parâmetros mais estáveis do sinal — como forma e ponto de articulação — e não tanto a execução do movimento. Isso pode, inclusive, explicar por que a análise conjunta dos erros totais resultou apenas em uma tendência à significância ($p = 0,061$): a inclusão dos erros de movimento, que não variam entre os grupos, possivelmente diluiu o efeito observado nos demais parâmetros.

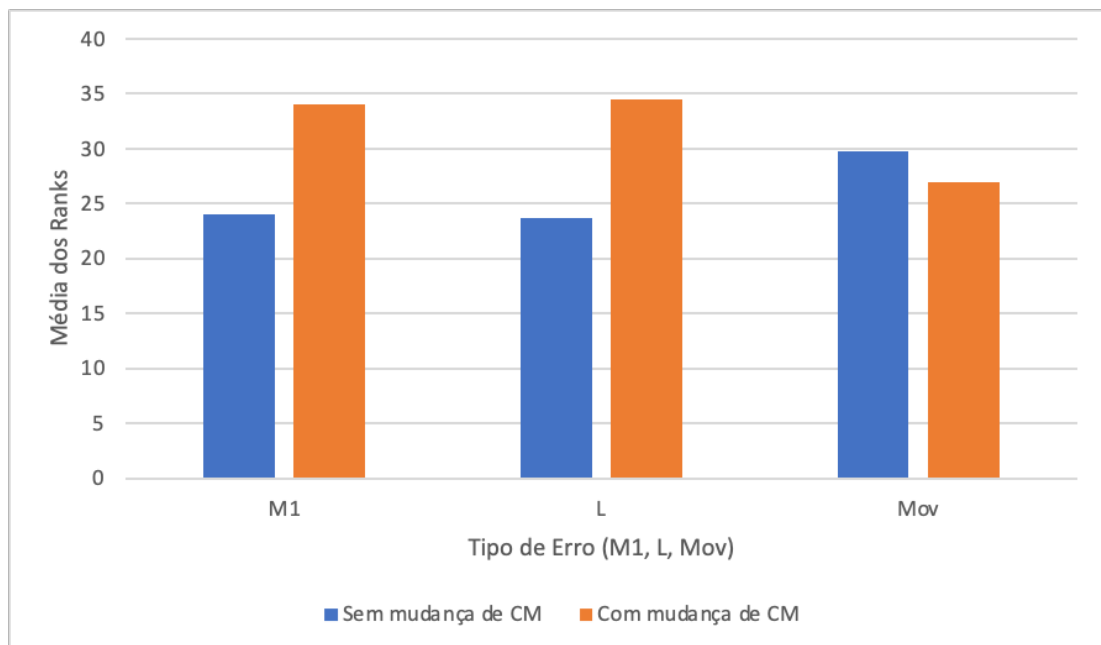


Gráfico 5. Média dos ranks de erros por tipo de parâmetro fonológico, comparando sinais com e sem mudança de configuração de mão. Observa-se maior incidência de erros na configuração da mão dominante (M1) e na localização (L) nos sinais com mudança de configuração de mão. A diferença não se manifesta nos erros de movimento.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Simetria e dominância em sinais bimanuais

Para identificarmos o efeito da simetria em sinais articulados com as duas mãos, a análise foi então direcionada exclusivamente aos sinais bimanuais, com o objetivo de investigar se a presença de simetria entre as mãos teria impacto na quantidade de erros cometidos pelos participantes (Figura 7).



Figura 7. Sinal TROCAR (sinal bimanual com simetria) produzido com erro e sinal PASTEL (sinal bimanual com dominância) produzido com erro.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

O teste de Mann-Whitney U não indicou diferença estatisticamente significativa entre os sinais simétricos e os assimétricos ($U = 121,5$; $p = 0,898$). As médias dos ranks foram praticamente equivalentes (17,65 para sinais assimétricos e 18,14 para os simétricos), o que sugere que, no conjunto de dados analisado, a simetria entre as mãos não constitui um fator relevante para a ocorrência de erros. Esses resultados indicam que, ao menos neste experimento, a presença de simetria não altera substancialmente o desempenho dos aprendizes na reprodução de sinais bimanuais.

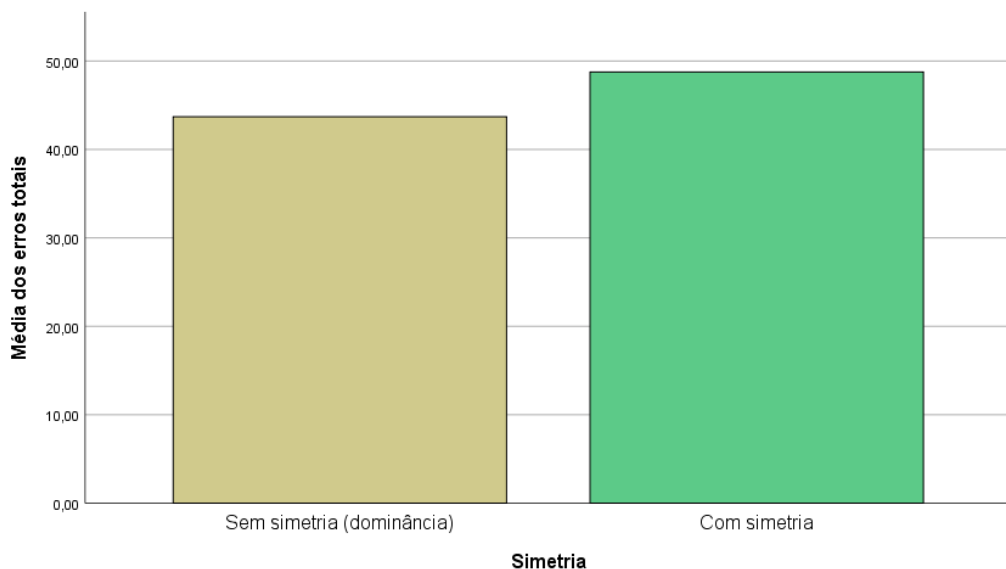


Gráfico 6. Média de erros totais em sinais bimanuais, de acordo com a presença ou ausência de simetria entre as mãos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Mann-Whitney U, $p = 0,898$).

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Ainda dentro do subconjunto de sinais bimanuais, analisamos se a presença de simetria entre as mãos teria impacto específico sobre os diferentes tipos de erro. Nenhuma das comparações resultou em diferença estatisticamente significativa. Para erros de configuração da mão dominante (M1), os sinais simétricos e assimétricos apresentaram médias de ranks semelhantes ($U = 116,5$; $p = 0,756$). O mesmo foi observado nos erros de movimento ($U = 118,0$; $p = 0,798$). Já no caso dos erros

de localização, embora também não tenha havido significância estatística ($U = 90,5$; $p = 0,199$), observou-se uma tendência de mais erros em sinais simétricos, que obtiveram média de ranks ligeiramente mais alta. Esses dados sugerem que, no contexto deste experimento, a simetria entre as mãos não exerce influência robusta sobre a produção correta dos parâmetros fonológicos — embora o comportamento observado na localização possa indicar uma linha de investigação futura.

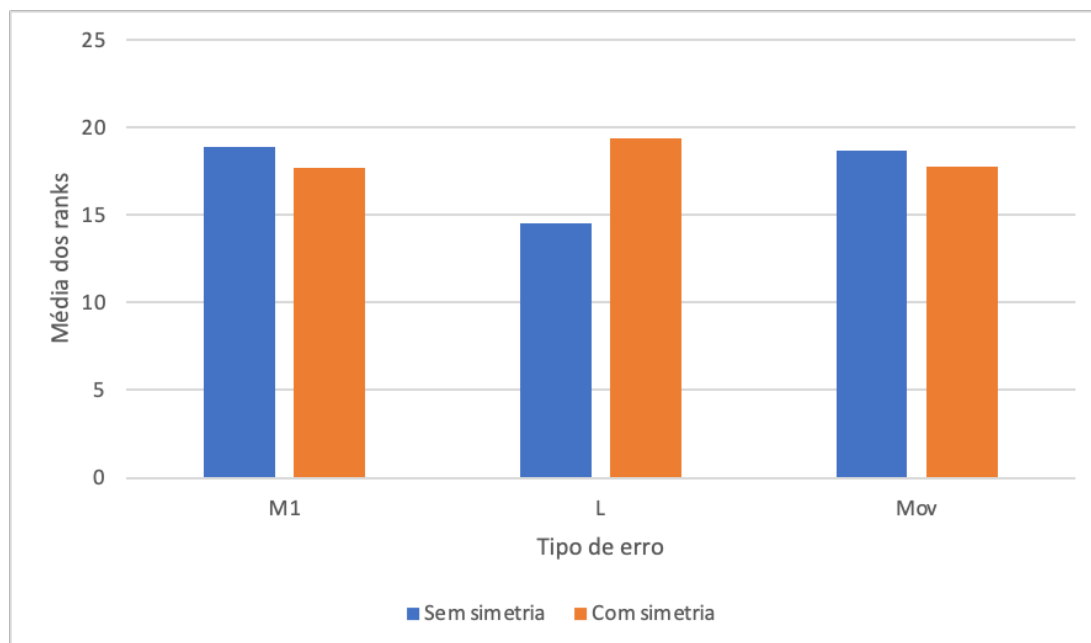


Gráfico 7. Média dos ranks de erros por tipo de parâmetro fonológico, comparando sinais bimanuais simétricos e assimétricos. Observa-se uma leve tendência a maior ocorrência de erros de localização em sinais simétricos, embora sem significância estatística.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Erros por tipo de dedo

Para investigar se há diferença na quantidade de erros entre os dedos da mão, foi aplicado o teste de Friedman, considerando os erros cometidos na articulação do polegar (P), indicador (1), médio (2), anelar (3) e mínimo (4). O resultado foi estatisticamente significativo ($\chi^2(4) = 124,45$; $p < 0,001$), indicando diferenças consistentes entre os grupos. O polegar apresentou a maior média de ranks (4,50), destacando-se como o dedo mais suscetível a erros na produção dos sinais. Os demais dedos tiveram médias próximas entre si, com variações sutis (entre 2,56 e 2,70). Esses dados sugerem que o polegar, por sua posição e função articulatória mais marcada, pode representar um ponto de instabilidade na execução dos sinais por aprendizes.

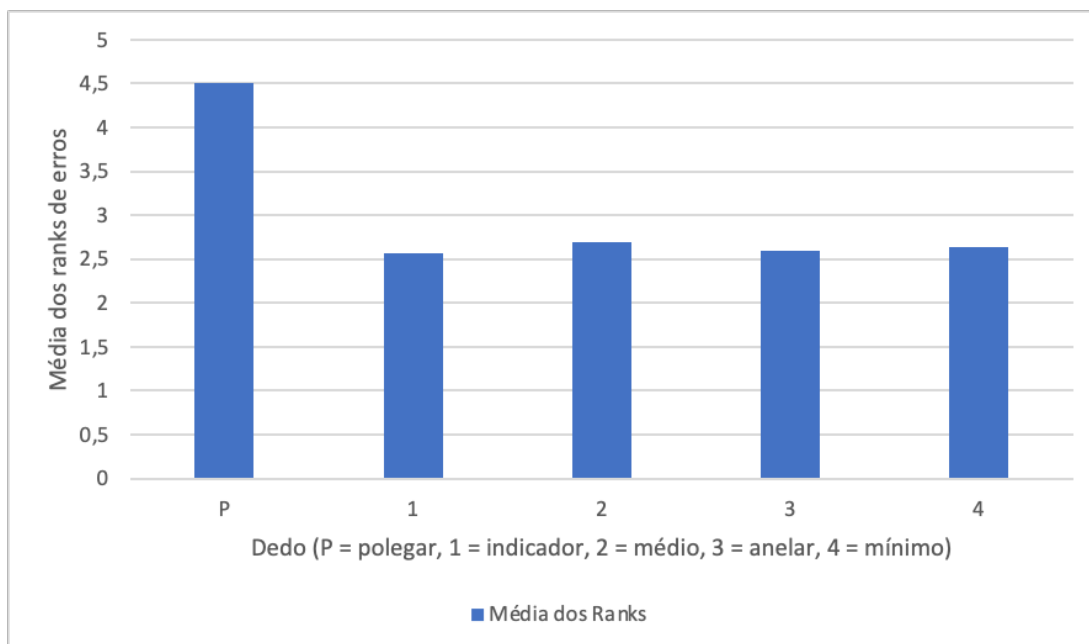


Gráfico 8. Média dos ranks de erros por dedo, obtida com o teste de Friedman. O polegar apresentou significativamente mais erros do que os demais dedos ($\chi^2(4) = 124,45$; $p < 0,001$).
Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Para investigar quais tipos de erro são mais comuns na articulação do polegar, foi realizada uma análise considerando apenas os sinais nos quais esse dedo apresentou algum erro. Assim, foram analisados os sinais que apresentaram erro de adição do polegar, erro de omissão do polegar ou erro de posição do polegar (Figura 8).

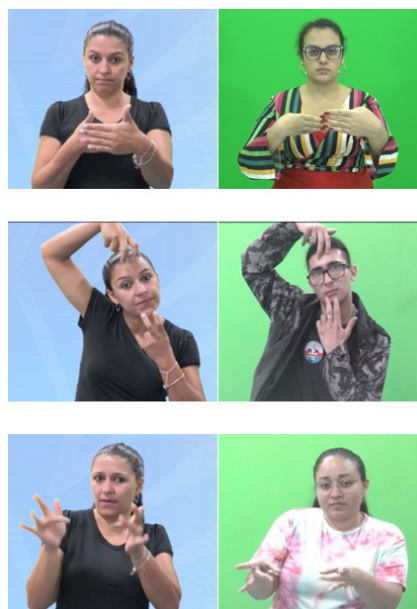


Figura 8. Sinais CAIXA (erro de omissão do polegar), CABRITO (erro de adição do polegar), e ABDICAR (erro de posição do polegar).
Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Os dados foram submetidos ao teste de Friedman e o resultado foi estatisticamente significativo ($\chi^2(2) = 15,418$; $p < 0,001$), indicando diferenças consistentes entre os tipos de erro. A omissão foi o padrão mais frequente (mean rank = 2,40), seguida por posição (1,83) e adição (1,77). Esses achados sugerem que o polegar tende a ser mais frequentemente suprimido do que adicionado ou posicionado incorretamente, o que pode refletir tanto a sua carga articulatória quanto a dificuldade de estabilizá-lo nas formas exigidas pelos sinais.

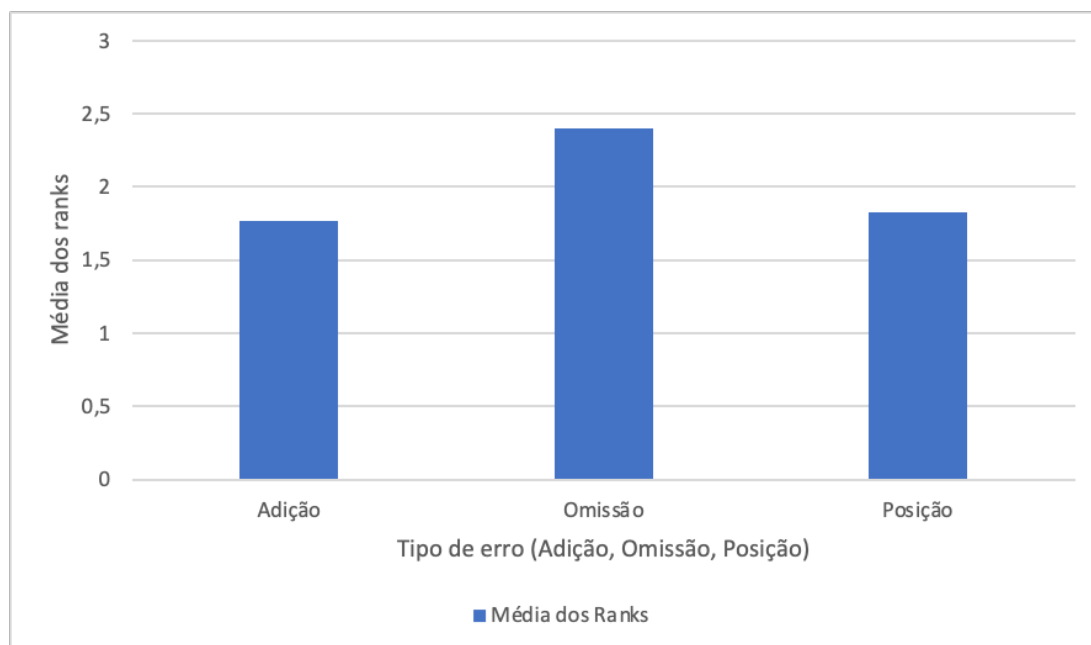


Gráfico 9. Média dos ranks de três tipos de erro relacionados ao polegar: adição, omissão e erro de posição. O erro de posição refere-se a casos em que o aprendiz seleciona corretamente o polegar, mas erra sua colocação na configuração da mão. Omissão foi o tipo mais frequente, com diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($\chi^2(2) = 15,418$; $p < 0,001$).

Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Síntese dos resultados

A análise estatística revelou padrões relevantes sobre a produção de sinais por aprendizes ouvintes de Libras. Inicialmente, observou-se uma diferença significativa na quantidade total de erros entre sinais unimanuais e bimanuais, com maior média de erros nos sinais bimanuais. Essa diferença, porém, refletia sobretudo a presença de erros na M2 — um parâmetro que existe apenas em sinais bimanuais e que, portanto, não possui equivalente nos unimanuais. Em outras palavras, os bimanuais têm uma “fonte extra” de erros que os unimanuais não podem ter.

Quando esses erros exclusivos da segunda mão foram removidos, a diferença desapareceu, sugerindo que a maior incidência de erros nos sinais bimanuais não decorre de maior dificuldade fonológica compartilhada, mas simplesmente da existência de um componente articulatório adicional.

Ao examinar separadamente os parâmetros comuns aos dois tipos de sinais (M1, localização e movimento), nenhuma das comparações resultou em significância estatística — um resultado esperado, já que, após excluir os erros de M2, ambos os grupos passam a ter exatamente o mesmo conjunto de parâmetros suscetíveis a erro. Isso reforça que a diferença inicial estava vinculada à assimetria estrutural na distribuição de oportunidades de erro, e não a uma maior complexidade intrínseca dos sinais bimanuais.

A análise demonstrou ainda que o número de dedos selecionados em cada sinal não apresentou correlação significativa com a quantidade de erros. Ainda assim, os sinais com três dedos mostraram média de erros mais elevada, o que pode indicar instabilidade ou combinações motoras mais complexas — tendência que merece ser explorada com uma amostra mais balanceada.

Sinais com mudança de configuração de mão demonstraram uma tendência a apresentar mais erros no total ($p = 0,061$). A análise desmembrada por parâmetro revelou diferenças significativas nos erros de M1 ($p = 0,021$) e localização ($p = 0,013$), mas não em movimento ($p = 0,536$), o que pode ter diluído o efeito na análise geral. Esses dados indicam que mudanças na configuração da mão impactam a estabilidade dos parâmetros espaciais e formais do sinal.

No subconjunto de sinais bimanuais, não se encontrou diferença significativa entre sinais simétricos e assimétricos quanto ao número total de erros ou a tipos específicos de erro. Ainda que tenha havido uma tendência a mais erros de localização em sinais simétricos, o resultado não alcançou significância estatística.

Por fim, a análise por dedo mostrou que o polegar foi o dedo mais suscetível a erros, com uma diferença significativa em relação aos demais ($\chi^2(4) = 124,45$; $p < 0,001$). Entre os sinais com erro no polegar, a omissão foi o tipo mais frequente, seguida por erro de posição e, por fim, adição. Isso sugere que o polegar representa um ponto de maior instabilidade na articulação, possivelmente por sua complexidade motora e exigência posicional nos sinais.

Discussão

Os resultados desta pesquisa confirmam que a aquisição fonológica da Libras como segunda língua e segunda modalidade (L2M2) por adultos ouvintes envolve desafios específicos que vão além da simples transferência linguística da L1 oral-auditiva. A mudança de modalidade impõe aos aprendizes uma reestruturação profunda de suas competências perceptuais e motoras, conforme já destacado por autores como Rosen (2004), Ann (2006) e Pichler (2010, 2023).

A maior incidência de erros nos sinais bimanuais, observada na análise inicial, parecia indicar uma dificuldade adicional associada à duplicação de articulações. No entanto, ao se excluir os erros específicos da segunda mão (M2), essa diferença desapareceu, sugerindo que a maior ocorrência de erros nesses sinais se deve mais à

presença de articuladores adicionais do que a uma complexidade fonológica intrínseca. Isso reforça a importância de controlar variáveis estruturais não compartilhadas entre os grupos, a fim de evitar conclusões enviesadas.

O dado de que aprendizes não cometeram significativamente mais erros em sinais bimanuais quando consideradas apenas as variáveis comuns aos sinais unimanuais sugere que os parâmetros fonológicos básicos da Libras são acessados de forma semelhante pelos aprendizes, desde que a demanda articulatória não seja excessivamente elevada. Tal achado corrobora a ideia de que as dificuldades enfrentadas na aquisição da L2M2 estão menos relacionadas a barreiras cognitivas e mais associadas ao esforço motor e perceptual exigido pela nova modalidade, como indicam Ann (2006) e Pichler (2010).

A ausência de correlação entre o número de dedos selecionados e a quantidade total de erros reforça esse ponto: não é o número absoluto de dedos selecionados que determina a dificuldade, mas sim a configuração específica que esses dedos assumem, em interação com as possibilidades motoras e perceptuais dos aprendizes. Ainda assim, a elevação expressiva na média de erros para sinais com três dedos selecionados, embora sem significância estatística, pode apontar para instabilidades associadas a combinações menos usuais ou mais marcadas, conforme descreve Pichler (2010). Nesse sentido, qualquer “efeito cognitivo” que possa estar em jogo não seria de ordem geral, mas sim inerente ao próprio processamento fonológico e motor desses padrões marcados: a marcação fonológica pode estar na origem de certas dificuldades mesmo quando o número de dedos não varia de forma drástica.

Os resultados referentes à mudança de configuração de mão são particularmente relevantes para a compreensão da dificuldade de reprodução fonológica em L2M2. Os sinais com mudança de configuração de mão apresentaram maior número de erros nos parâmetros de configuração da mão dominante (M1) e de localização, enquanto o parâmetro de movimento não variou significativamente entre os grupos. Isso sugere que a dificuldade está concentrada em aspectos mais estáveis da estrutura do sinal, que exigem controle articulatório mais preciso. Conforme aponta Rosen (2004), embora o sistema motor do aprendiz adulto esteja completamente desenvolvido, o controle consciente sobre os gestos da nova modalidade ainda é incipiente, o que favorece a ocorrência de erros em posições de mão e pontos de articulação. É possível que a inclusão dos erros de movimento na análise geral dos erros tenha diluído o impacto da mudança de configuração de mão sobre os demais parâmetros.

A análise da simetria em sinais bimanuais revelou que esse fator, isoladamente, não está associado a um aumento significativo nos erros de reprodução. Isso está em consonância com Pichler (2023), que aponta que a simetria não necessariamente dificulta a articulação, podendo até facilitar a produção por criar padrões espelhados previsíveis. A leve tendência de aumento nos erros de localização em sinais simétricos, embora não estatisticamente significativa, pode, no entanto, refle-

tir uma dificuldade específica na coordenação espacial de movimentos espelhados — especialmente em aprendizes iniciantes que ainda não desenvolveram esquemas motores diferenciados para cada mão.

O dado mais expressivo da análise diz respeito aos erros por dedo, que revelaram o polegar como o dedo mais suscetível a desvios na produção fonológica. O polegar apresentou uma média de erros significativamente superior à dos demais dedos, o que é coerente com sua complexidade anatômica e com a necessidade de realizar movimentos únicos (adução e abdução) não compartilhados pelos demais dedos. Este resultado reforça o argumento de Ann (2006) de que o controle articulatorio do polegar exige maior refinamento motor, o que pode representar uma fonte recorrente de instabilidade para aprendizes. Além disso, os dados mostraram que a omissão do polegar foi o tipo de erro mais frequente, superando os erros de adição e os erros de posição. Esse padrão sugere uma estratégia inconsciente de simplificação articulatória, na qual o aprendiz opta por excluir um elemento difícil de controlar, em vez de tentar produzi-lo parcialmente — uma hipótese compatível com a noção de redução de complexidade proposta por Rosen (2004) para aprendizes de L2M2.

Em conjunto, os resultados deste estudo contribuem para uma compreensão mais fina das dificuldades fonológicas enfrentadas por adultos ouvintes na aquisição da Libras como L2M2. Eles indicam que a produção sinalizada é influenciada não apenas por fatores linguísticos, mas também — e talvez sobretudo — por fatores motores e perceptuais próprios da modalidade visual-espacial. Os dados dialogam com a literatura especializada ao evidenciar que a transição de modalidade implica desafios específicos, que não podem ser explicados apenas pela transferência da L1, mas que exigem um redesenho dos mecanismos de percepção e execução fonológica. Avançar no entendimento desses fenômenos pode contribuir significativamente para o aprimoramento de metodologias de ensino de Libras para aprendizes ouvintes, respeitando os ritmos e as dificuldades inerentes à aquisição de uma nova modalidade linguística.

Apesar da robustez das análises e da riqueza dos dados, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, o número de sinais analisados, embora suficiente para os testes estatísticos aplicados, ainda representa um recorte limitado do repertório da Libras, o que pode restringir a generalização dos achados. Além disso, a distribuição dos sinais entre os diferentes tipos de configuração de mão e combinações de dedos não foi homogênea, o que pode ter influenciado os resultados das análises de algumas comparações. Por fim, os dados foram obtidos em uma única etapa experimental com aprendizes em fase inicial de aquisição, o que impede inferências sobre padrões de desenvolvimento ao longo do tempo. Investigações longitudinais, com maior equilíbrio entre os grupos de sinais e com amostras mais amplas, podem aprofundar e validar os resultados aqui apresentados.

Considerações Finais

Este estudo buscou investigar os padrões de erro fonológico na produção de sinais da Libras por adultos ouvintes em processo de aquisição da língua como segunda língua em segunda modalidade (L2M2). A análise estatística dos dados revelou que os principais desafios enfrentados pelos aprendizes não derivam exclusivamente de dificuldades linguísticas abstratas, mas também — e em muitos casos prioritariamente — de limitações articulatórias e, possivelmente perceptuais, decorrentes da mudança de modalidade.

Os resultados evidenciaram que sinais bimanuais, a princípio mais suscetíveis a erros, não apresentam maior complexidade intrínseca quando controladas variáveis estruturais como a articulação da segunda mão. Fatores como mudança de configuração de mão e complexidade anatômica do polegar se destacaram como fontes relevantes de erro, reforçando a importância de considerar aspectos motores e biomecânicos na análise da aquisição fonológica em L2M2. A omissão do polegar, por exemplo, apareceu como o tipo de erro mais frequente, indicando estratégias de simplificação articulatória por parte dos aprendizes.

Além disso, o estudo mostrou que parâmetros como simetria e número de dedos selecionados, embora tradicionalmente considerados marcadores de complexidade, não se associaram de forma consistente a maiores índices de erro. Isso aponta para uma compreensão mais refinada da noção de “complexidade fonológica”, que deve levar em conta a articulação real e os limites motores do aprendiz, e não apenas a estrutura teórica do sinal.

Do ponto de vista teórico, os achados dialogam com os modelos propostos por Rosen (2004), Ann (2006) e Pichler (2010, 2023), ao enfatizar que a aquisição de uma língua de sinais por aprendizes ouvintes não é apenas um processo linguístico, mas também um processo de reconfiguração perceptual e motora. A adaptação a uma nova modalidade de produção exige um tipo de controle articulatório que não está disponível de forma automática para aprendizes cuja experiência linguística prévia é exclusivamente oral-auditiva. Este estudo contribui, portanto, para o avanço das pesquisas em aquisição de L2M2, ao oferecer dados empíricos sistematizados sobre os tipos de erro mais comuns e suas possíveis motivações fonológicas, articulatórias e perceptuais, evidenciando quais parâmetros do sinal se mostram mais vulneráveis na produção inicial e apontando caminhos para investigações futuras com maior controle experimental.

Nesse panorama, torna-se igualmente relevante considerar pesquisas sobre aquisição de línguas de sinais por aprendizes surdos que já são fluentes em uma primeira língua sinalizada e que estão adquirindo uma segunda língua também na modalidade visuo-gestual (L2M1). Essa comparação pode servir como contraponto importante: ao comparar L2M1 e L2M2, é possível distinguir mais claramente quais dificuldades derivam da adaptação à modalidade e quais se vinculam a mecanismos mais gerais de

aquisição de segunda língua. Estudos paralelos envolvendo aprendizes surdos fluentes em uma L1 sinalizada permitiriam isolar de forma mais precisa os efeitos da modalidade, oferecendo um parâmetro crítico para compreender até que ponto os padrões de erro observados em ouvintes resultam de limitações motoras e perceptuais específicas do L2M2 ou de processos universais da aquisição de L2.

Por fim, reconhece-se que o presente estudo possui limitações, especialmente no que diz respeito ao tamanho e à composição do corpus, à distribuição desigual entre as categorias analisadas e à ausência de dados longitudinais. Pesquisas futuras, com amostras maiores, tarefas diversificadas e acompanhamento do progresso dos aprendizes ao longo do tempo, poderão aprofundar os entendimentos aqui iniciados e contribuir para um mapeamento mais abrangente dos processos fonológicos envolvidos na aquisição da Libras como L2M2.

Referências

- ANN, Jean. Frequency of Occurrence and Ease of Articulation of Sign Language Handshapes: The Taiwanese Example. Washington, D.C.: Gallaudet University Press, 2006.
- BRENTARI, Diane. A Prosodic Model of Sign Language Phonology. Cambridge: The MIT Press, 1998.
- BRENTARI, D.; COPPOLA, M.; CHO, P. W.; SENGHAS, A. Handshape complexity as a precursor to phonology: variation, emergence, and acquisition. *Language Acquisition*, v. 24, n. 4, p. 283-306, 2017.
- BRENTARI, D.; ECCARIUS, P. Handshape contrasts in sign language phonology. In: BRENTARI, D. (org.). *Sign languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p. 284-311.
- BRITO, Lucinda F. Por uma gramática de línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro; UFRJ, 1995.
- BRITO, Lucinda F. Uma abordagem fonológica dos sinais da LSCB. *Espaço*, Rio de Janeiro, n. 1, 1990.
- CHOMSKY, Noam. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press, 1965.
- CRASBORN, Onno. Phonetics. In: PFAU, Roland; STEINBACH, Markus; WOLL, Bencie (ed.). *Sign Language: An International Handbook*. Berlin; Boston: De Gruyter Mouton, 2012. p. 4-20. Disponível em: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/23762>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- FREITAS JÚNIOR, Roberto de. A constituição discursivo-gramatical da construção (X)VS em inglês como L2: indícios de formação da interlíngua. 2011. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- KARNOPP, Lodenir Becker. *Aquisição Fonológica na Língua Brasileira de Sinais: Estudo Longitudinal de uma criança surda*. 1999. 273 f. Tese (Doutorado em Letras) – Faculdade de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

- KLIMA, Edward S.; BELLUGI, Ursula. *The Sign of Language*. Massachusetts: Harvard University Press, 1979.
- PICHLER, Deborah Chen. Sources of handshape error in first-time signers of ASL. *Sign Language Studies*, v. 10, n. 1, p. 36-64, 2010. DOI: 10.1353/sls.0.0040.
- PICHLER, Deborah Chen. Development of a sign repetition task for novice L2 signers. *SignLanguageStudies*, v. 23, n. 4, p. 495-526, 2023. DOI: 10.1353/sls.2023.0023.
- QUADROS, Ronice Müller de. *Libras*. São Paulo: Parábola, 2019. (Linguística para o Ensino Superior).
- QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir Becker. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- QUADROS, Ronice Müller de; KARNOPP, Lodenir Becker. *Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos*. São Paulo: Artmed, 2007.
- ROSEN, Russell S. Beginning L2 Production Errors in ASL Lexical Phonology. *Sign Language and Linguistics*, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 31-61, 2004.
- SANTOS, Deize. *Estudos de Língua de Sinais: um contexto para análise da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)*. 2001. 378 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- XAVIER, André Nogueira. *Descrição fonético-fonológica dos sinais da língua brasileira de sinais (Libras)*. 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- ZANCANARO JÚNIOR, Luiz Antônio. *Produções em Libras como segunda língua por ouvintes não fluentes e fluentes: um olhar atento para os parâmetros fonológicos*. 2013. 192 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122616>. Acesso em: 25 maio 2025.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados utilizados neste estudo estão disponíveis mediante solicitação aos autores. Como envolvem produções motoras e linguísticas de participantes humanos, seu compartilhamento segue as diretrizes éticas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 76902623.2.0000.5149) e poderá ocorrer mediante justificativa acadêmica e respeito às normas de confidencialidade.

Declaração de autoria

Loise Soares de Azevedo foi responsável pela concepção da pesquisa, desenvolvimento metodológico, coleta de dados e codificação das produções, além de contribuir para a redação inicial do manuscrito e sua revisão crítica. Guilherme Lourenço atuou na concepção e supervisão do estudo, contribuiu para o desenvolvimento metodológico, realizou as análises estatísticas, participou da interpretação dos resultados e foi responsável pela redação, reestruturação e revisão crítica do manuscrito. Andrew Nevins participou da supervisão teórica, contribuiu para a discussão conceitual e metodológica, colaborou na escrita e revisão do artigo e aprovou a versão final submetida. Todos os autores participaram ativamente da construção intelectual do trabalho e aprovaram sua versão final.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse relacionado à pesquisa, à análise dos resultados ou à publicação deste artigo.

Financiamento

Não aplicável.

Apêndice A – Lista dos 55 sinais utilizados como estímulo

ABDICAR	FELIZ	PERU
ABSURDO	FRANGO	PIPOCA
ABUSO	FRIO	PODER
ACORDAR	GARÇOM	PRATO
ACORRENTAR	GATO	PREOCUPAR
ARTES	GOSTAR	PRODUÇÃO
ÁRVORE	IDADE	PRONTO
BATATA	INSTAGRAM	REFRIGERANTE
BICICLETA	JESUS	STROGONOFF
BUROCRACIA	MACARRÃO	SUOR
CABRITO	MADRUGADA	TER
CACHORRO-QUENTE	MÃE	TODOS
CAIXA	MÉXICO	TROCAR
COELHO	MICROONDAS	TURISMO
DERROTAR	MUNDO	VENTILADOR
DIFERENTE	NOITE	VER
EMPATIA	PAQUERAR	VIAJAR
ENTENDER	PASTEL	
FACEBOOK	PERCEBER	