MODELAGEM MATEMÁTICA NA CULTURA SURDA: CONSTITUIÇÃO DO SIGNIFICADO EM UMA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA

MATHEMATICAL MODELING IN DEAF CULTURE: CONSTITUTION OF MEANING FROM A WITTGENSTEINIAN PERSPECTIVE

Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa[1]
Natália de Oliveira Diziró[2]

Resumo

Este artigo apresenta uma reflexão teórico-filosófica sobre a constituição do significado na Educação Matemática Inclusiva no contexto da cultura surda. Compreende-se a surdez não como deficiência, mas como diferença identitária e cultural, expressa prioritariamente pela Língua Brasileira de Sinais (Libras). A partir dos conceitos wittgensteinianos de jogos de linguagem, seguimento de regras e formas de vida, e da articulação proposta por Moreno sobre as etapas de constituição do sentido (introdução de paradigmas e ampliação linguística), o artigo argumenta que os significados matemáticos emergem do uso em práticas sociais situadas, vinculadas à realidade dos sujeitos. Tais práticas são constituídas a partir do emprego de diferentes tecnologias que permitem dar sentido às experiências com o mundo e com os objetos do conhecimento. A partir de uma abordagem qualitativa, dados foram coletados com dois estudantes surdos bilíngues (Libras L1/Português L2) no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática integrante de um Produto Educacional em formato de e-book com vídeos em Libras. Os dados foram constituídos por gravações audiovisuais e transcritos no *software* ELAN (*Eudico Linguistic Annotator*). A conexão entre situações reais do cotidiano dos alunos e os conceitos matemáticos favoreceu a constituição de significados pelos alunos surdos ao criar contextos acessíveis linguisticamente. A análise de dados evidenciou potencialidades da articulação entre modelagem matemática, recursos visuais e mediação comunicativa, bem como desafios relacionados à tradução de conceitos matemáticos específicos para a Libras.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva; Surdez; Modelagem Matemática; Wittgenstein; Significado.

[1] Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) e do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus Cornélio Procópio. Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

[2] Doutoranda em Ensino no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus Cornélio Procópio.

Abstract
This paper offers a theoretical-philosophical reflection on meaning constitution in Inclusive Mathematics Education within Deaf culture. Deafness is understood not as disability, but as cultural and identity difference expressed through Brazilian Sign Language (Libras). Drawing on Wittgenstein's concepts of language games, rule-following, and forms of life, along with Moreno's stages of meaning constitution (paradigm introduction and linguistic expansion), we argue that mathematical meanings emerge from use in situated social practices grounded in subjects' realities. These practices are shaped by technologies that enable sense-making of experiences with the world and knowledge. In a qualitative study, data were collected from two deaf bilingual students (Libras L1/Portuguese L2) during a mathematical modeling activity within an e-book Educational Product featuring Libras videos. Audiovisual recordings were transcribed using ELAN software. Connecting real-life situations to mathematical concepts supported meaning constitution for deaf students by creating linguistically accessible contexts. Analysis revealed potential in linking mathematical modeling, visual resources, and communicative mediation, along with challenges in translating specific mathematical concepts into Libras.

Keywords: Inclusive Mathematics Education; Deafness; Mathematical Modeling; Wittgenstein; Meaning.

Introdução

Na contemporaneidade, a Educação Matemática Inclusiva configura-se como um processo dinâmico e contínuo que transcende a mera inserção de estudantes com deficiência em salas de aula regulares (Daniela, 2022). Inspirada nos princípios da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) e nas diretrizes da UNESCO para a inclusão, essa abordagem assenta-se em quatro pilares: a busca por melhores respostas à diversidade; a identificação e remoção de barreiras de acesso, comunicação e aprendizagem; a garantia de presença, participação qualitativa e sucesso acadêmico para todos os estudantes; e o foco específico em grupos historicamente marginalizados, como pessoas com deficiência, minorias étnicas, populações em situação de pobreza e refugiados.

Nesse sentido, a Educação Matemática Inclusiva não pode mais tratar as diferenças, sejam linguísticas, culturais, sensoriais ou socioeconômicas, como problemas a serem remediados, mas como oportunidades para enriquecer as práticas pedagógicas e repensar a própria natureza do conhecimento matemático como uma construção situada, colaborativa e multimodal.

Historicamente, pessoas com deficiência eram vistas como seres incapazes e segregadas da sociedade (Honora, 2014). Esse cenário transformou-se: atualmente,

documentos oficiais prescrevem a necessidade de uma Educação Inclusiva pautada no respeito à diversidade (Brasil, 1996; 2008; 2015; 2017; 2026), destacando-se a inclusão de pessoas surdas. De acordo com a legislação, pessoas surdas são aquelas que se comunicam predominantemente por recursos visuais, manifestando sua cultura por meio da Língua Brasileira de Sinais, Libras (Brasil, 2005). Perlin (2013) e Strobel (2020) compreendem a surdez não como deficiência, mas como diferença identitária e cultural.

A Educação Matemática Inclusiva para surdos deve considerar especificidades como utilização de recursos visuais e concretos, contextualização dos conteúdos, ampliação do vocabulário matemático em Libras e uso de tecnologias digitais (Dessbesel; Silva; Shimazaki, 2018; Frizzarini; Nogueira, 2019; Nogueira; Borges, 2020; Guimarães; Mariani, 2021; Daniela, 2022). Apesar do respaldo legislativo e do avanço das pesquisas na área, ainda são identificadas lacunas significativas, especialmente no que tange à formação docente e às práticas pedagógicas inclusivas (Diziró; Sousa, 2025).

Conforme alerta Daniela (2022), a Educação Matemática Inclusiva enfrenta desafios estruturais relacionados a necessidades especiais de saúde, diferentes origens culturais ou linguísticas, contexto socioeconômico desfavorecido, questões de gênero e adequação etária das estratégias instrucionais. No ambiente digital, esses desafios se agravam, pois não se restringem ao acesso a tecnologias, mas envolvem habilidades digitais, desenvolvimento de conteúdos acessíveis e estruturas educacionais flexíveis. Para superar tais barreiras, a autora sugere que as tecnologias sejam escolhidas com base em critérios pedagógicos para apoiar a constituição de significados.

Nesse cenário, a Modelagem Matemática, definida como uma alternativa pedagógica que articula conhecimentos matemáticos e extramatemáticos a partir de problemas da realidade (Almeida; Silva; Vertuan, 2016), tem-se apresentado promissora para a Educação Inclusiva. Ribas e Martins (2018) e Pin e Vertuan (2024) evidenciam seu potencial para o ensino de estudantes surdos, ao promover comunicação, engajamento, protagonismo e ênfase em aspectos visuais. A Modelagem Matemática é indicada para diferentes níveis de escolaridade e para a formação dos sujeitos ao longo da vida. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) articula as atividades de modelagem matemática diretamente ao letramento matemático, por meio da abordagem de situações da vida cotidiana, de outras áreas

do conhecimento e da própria Matemática. A BNCC destaca seu potencial para o desenvolvimento de raciocínio, representação, comunicação e argumentação (Brasil, 2018).

Para raciocinar, representar, comunicar e argumentar em Matemática, é necessário entender o que significam os objetos matemáticos e como eles podem ser mobilizados para a tomada de decisões no dia a dia. Essa pesquisa coloca em evidência o problema dos significados na Educação Matemática Inclusiva.

Em busca de uma teoria do significado, Kilpatrick et al. (2005) argumentam que o significado é múltiplo e construído nas relações entre professores, alunos e contextos sociais. A pesquisa sobre o significado em Educação Matemática se desdobra por diferentes vieses; entre eles, é possível abordar a perspectiva teórico-filosófica amparada na Filosofia da Linguagem de Wittgenstein. Na perspectiva filosófica de Wittgenstein (2013), o significado de um conceito está em seu uso na linguagem no interior de *jogos de linguagem* situados em *formas de vida*.

Em Wittgenstein (2013, § 23), as expressões jogo de linguagem e forma de vida são exemplificadas por meio de exemplos ou usos da linguagem, “a expressão “jogo de linguagem” deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida”. Um jogo de linguagem pode ser uma atividade regrada específica, situada em um conjunto de práticas e costumes da humanidade. Sousa e Almeida (2019) indicam que diferentes jogos de linguagem estão associados a práticas específicas; por exemplo, a representação teatral está associada à forma de vida específica das artes e se expressa linguisticamente por meio da comunicação artística.

Moreno (1995, 2012) sistematiza esses elementos ao distinguir duas etapas de constituição do sentido: a introdução de paradigmas e a ampliação linguística por meio de normas. Costa e Silveira (2017) aplicam essa perspectiva à Educação de Surdos, afirmando que, ao se comunicarem por Libras, os surdos realizam jogos de linguagem próprios, nos quais a atribuição de significados depende de práticas comunicativas acessíveis e contextualizadas.

No que se refere à Modelagem Matemática, Sousa e Almeida (2019), a partir de uma perspectiva wittgensteiniana, indicam que o significado não reside em representações mentais ou em uma suposta correspondência entre conceitos matemáticos e objetos do mundo empírico; não é algo dado *a priori*, mas emerge do

processo de apropriação linguística dos alunos, ou seja, da capacidade de usar regras e técnicas em diferentes contextos de aplicação. Como ponderam as autoras:

> [...] a constituição de significado no interior de atividades de modelagem está associada à apropriação linguística dos alunos relativa às regras e técnicas que estão configuradas em jogos de linguagem específicos identificados nas atividades de Modelagem Matemática (Sousa; Almeida, 2019, p. 1212).

O problema de pesquisa abordado neste artigo considera a Educação Matemática Inclusiva, especialmente no âmbito da cultura surda, e o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática neste contexto, indagando-se acerca dos significados que emergem nesse cenário. O objetivo deste artigo é apresentar uma reflexão teórico-filosófica sobre a constituição do significado na Educação Matemática Inclusiva, no contexto da cultura surda. O aporte teórico da pesquisa compreende a cultura surda, a Modelagem Matemática na Educação Matemática e uma perspectiva wittgensteiniana do significado.

Educação Inclusiva e a Cultura Surda

Considerando a proposta de consolidação de uma sociedade comprometida com a participação plena de todas as pessoas, os marcos educacionais brasileiros estabelecem que o ambiente educacional deve assegurar que todos os alunos tenham acesso a um ensino inclusivo e equitativo que favoreça a aprendizagem. Documentos nacionais e internacionais reforçam esse direito, como a Carta do Terceiro Milênio (*Rehabilitation International*, 1999), a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006) e a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). Esses documentos garantem a integração, a acessibilidade e a inclusão das pessoas com deficiência nos espaços escolares e na sociedade em geral.

É importante destacar a cultura surda, descrita por Strobel (2020) como a forma particular pela qual a pessoa surda compreende e transforma o mundo para torná-lo acessível e apropriado à sua vivência, bem como o modo como interage com a realidade, constrói conhecimentos e os emprega no cotidiano.

Na luta pelo reconhecimento da Educação de Surdos, destaca-se a defesa da língua de sinais como primeira língua desses sujeitos (Dall'Alba, 2013), reconhecimento que, apesar de garantido no Brasil, ainda enfrenta desafios (Pedrosa

et al., 2022). No ensino e na aprendizagem da matemática, em particular, além da língua, as especificidades culturais das pessoas surdas também precisam ser consideradas no contexto educacional, aproximando os conteúdos escolares de suas vivências. Cruz et al. (2020) ressaltam que estudantes surdos apresentam maior compreensão dos conteúdos matemáticos quando o ensino incorpora elementos visuais, atividades lúdicas e exemplos vinculados ao cotidiano.

O apoio em recursos visuais é essencial, pois as pessoas surdas apreendem o mundo predominantemente por meio da visão e dos elementos que observam ao seu redor (Strobel, 2020). A articulação entre aspectos históricos, culturais, experiências visuais e linguísticos é fundamental para refletir, debater, planejar e implementar processos de ensino e de aprendizagem inclusivos para surdos.

No que tange à produção brasileira com foco no ensino e aprendizagem para alunos surdos, Diziró e Sousa (2025) enfatizam que os Programas de Pós-Graduação Profissionais na área de Ensino têm produzido uma diversidade de Produtos Educacionais. A pesquisa, que analisou 34 produções, revelou que essas iniciativas convergem, majoritariamente, para o desenvolvimento de práticas educativas por meio de diferentes estratégias. Entre elas, incluem-se a divulgação da Libras, a elaboração de guias didáticos sobre a cultura surda, a criação de materiais manipuláveis, o desenvolvimento de jogos digitais e a proposição de sequências de atividades que valorizam os aspectos visuais. No entanto, os resultados apontam lacunas significativas, especialmente no que se refere à formação docente e às práticas pedagógicas inclusivas, evidenciando a necessidade de aprofundamento das pesquisas sobre a temática e a predominância de materiais voltados para professores.

Do ponto de vista teórico, Diziró e Sousa (2025) ancoram sua análise nos pressupostos dos Estudos Surdos, que compreendem a surdez não como uma deficiência, mas como uma diferença de identidade e pertencimento à cultura surda. Nesse contexto, a Educação Matemática Inclusiva para surdos deve englobar estudos sobre os processos de ensino e de aprendizagem da matemática, considerando especificidades como a utilização de recursos visuais e concretos, a contextualização dos conteúdos, a ampliação do vocabulário matemático em Libras, o uso de tecnologias, bem como a valorização das dimensões sociais, históricas e culturais dos alunos surdos (Dessbesel; Silva; Shimazaki, 2018; Frizzarini; Nogueira, 2019; Nogueira; Borges, 2020; Guimarães; Mariani, 2021).

Assim, evidencia-se a necessidade de articular materiais e práticas pedagógicas que vinculem a matemática à realidade e à cultura surda.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

A Modelagem Matemática tem sido amplamente discutida na literatura educacional por seu potencial de promover o letramento matemático e conectar os conhecimentos escolares à vida em sociedade (Almeida; Silva; Vertuan, 2016; Pollak, 2015; Brasil, 2018). Em sala de aula, essa abordagem configura-se como uma alternativa pedagógica em que se faz a abordagem de problemas da realidade dos sujeitos por meio de conhecimentos matemáticos (Almeida; Silva; Vertuan, 2016). Nessa perspectiva, uma atividade de modelagem matemática é uma atividade investigativa que envolve um conjunto de procedimentos. Ela parte de uma situação-problema inicial, estrutura-se na formulação de hipóteses e suposições fundamentadas nessa situação e soluciona-se por meio de um modelo matemático, que precisa ser validado e interpretado com vistas ao problema original.

Almeida, Castro e Silva (2021) indicam que, em uma atividade de modelagem matemática, ocorrem fases não necessariamente lineares: *inteiração* (contato inicial com a situação-problema), *matematização* (tradução do problema para a linguagem matemática), *resolução* (aplicação de procedimentos matemáticos e modelos matemáticos), *interpretação* (análise dos resultados no contexto original), *validação* (verificação da coerência da solução com a realidade, podendo gerar ajustes no modelo) e *comunicação* da situação final para a comunidade.

Pesquisas como as de Dessbesel, Silva e Shimazaki (2018), Frizzarini e Nogueira (2019), Costa e Silveira (2023) e Pin e Vertuan (2024) demonstram que existem aspectos específicos da cultura surda que devem ser considerados durante o ensino e a aprendizagem da Matemática, tais como: o uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras) durante as aulas, tanto por parte do intérprete, que realiza a tradução das falas do professor, quanto por parte dos alunos surdos para o desenvolvimento das atividades e interação com os pares; a utilização de recursos visuais e concretos, como cartazes, slides, gráficos, imagens, tabelas e objetos manipuláveis, que aproximam a matemática dos alunos; e o emprego de tecnologias digitais, como jogos e aplicativos.

De acordo com Ribas e Martins (2018) e Anjos, Silva e Carneiro (2021), a Modelagem Matemática mostra-se apropriada ao ensino de estudantes surdos por promover a comunicação, o engajamento, o envolvimento e a criação, com ênfase em aspectos visuais, evidenciando o protagonismo dos alunos e a mediação docente. Os autores defendem essa abordagem como possibilidade para atribuição de sentidos aos conteúdos da matemática, destacando a integração de recursos tecnológicos, lúdicos e concretos.

Arouca (2004) indica dificuldades na comunicação e no uso de registros escritos por alunos surdos em atividades de modelagem matemática. A autora observou obstáculos ne comunicação não verbal, pois os alunos demonstraram não dominar a produção de registros escritos, devido à pouca experiência e habilidade para transformar suas ideias em textos. Esse achado evidencia desafios adicionais nesse contexto voltado para sujeitos surdos.

D'Aquila, Jeronimo e Silva (2021) e Coelho e Góes (2023) também apontam a Modelagem Matemática como alternativa pedagógica inclusiva. No entanto, Cruz, Gaspar e Silva (2025, p. 19) alertam que "a modelagem pode ser adaptada e inserida em diferentes contextos, desde que aspectos da proposta sejam respeitados e que os planejamentos deem suporte a isso". Por fim, ao se engajar com esse tipo de atividades, é possível investigar a mobilização de significados nas experiências dos alunos (Sousa, 2021), sendo a articulação com suas vivências um importante elemento para a constituição de significados.

Sobre o Significado em Educação Matemática

Kilpatrick et al. (2005) argumentam que o conceito de significado é múltiplo e complexo, e propõem a análise dos significados a partir das esferas de prática, ou seja, dos contextos sociais e culturais em que valores e rotinas moldam diferentes formas de atribuir sentido ao conhecimento matemático. O significado pode ser influenciado por diversos fatores, como os participantes envolvidos no processo, o conteúdo matemático, o não matemático, os meios e modos de expressão, as formas de conhecer e os modos de interação (Kilpatrick et al., 2005).

Para Skovsmose (2005), o significado depende das experiências, dos contextos propostos pelo professor e das interações vivenciadas pelos alunos, e pode ser: de conceitos, relacionado à estrutura interna e lógica da matemática; vinculado

ao uso de instrumentos e algoritmos; visto como ação, que emerge das aplicações da matemática em contextos reais e cotidianos. A relação do significado não é referencial, não reside exclusivamente no conteúdo, mas na forma como ele é mobilizado, tanto no desenvolvimento de uma atividade quanto em contextos sociais.

Em uma perspectiva filosófica, Wittgenstein (2013) indica que o significado de um conceito está em seu uso na linguagem. Assim, atribuem-se significados conforme o sujeito lida com os conceitos em diferentes setores de sua experiência com o mundo. Esses usos, por sua vez, ocorrem a partir da aprendizagem do que o autor chama de jogos de linguagem, suas regras, convenções e modos de ação com ela. O significado está nos usos que fazemos e na forma como manifestamos os jogos de linguagem, ou seja, as atividades regradas que fazemos com a linguagem.

O conceito de uso emerge na constituição da significação e na atribuição de sentido que os sujeitos dão aos fatos do mundo. Wittgenstein reflete que é o modo como usamos a palavra que mostra seu significado (Wittgenstein, 2013, § 43). O saber está associado ao modo como usamos a expressão constantemente, à maneira como nos foi ensinado (Wittgenstein, 2013, § 190), e às convenções nas quais fomos treinados.

O conceito de seguir regras está neste contexto, sendo elas aquelas convencionadas na linguagem matemática. Para Wittgenstein (2013), seguir uma regra é algo público, que não fazemos uma única vez (§ 199) e é baseado em uma interpretação (§ 202); pressupõe uma regularidade (§ 208) e concordância, mesmo que em algum momento a intenção seja transgredi-la.

A aprendizagem das regras matemáticas está associada às especificidades dos jogos de linguagem que circundam a matemática. Pela natureza de suas proposições, muitas vezes, no âmbito educacional, a função normativa dos enunciados matemáticos é ignorada, e o foco incide sobre uma possível função descritiva desses enunciados, como se algo lhes correspondesse no mundo empírico (Sousa, Gottschalk, 2023). No entanto, na matemática, as proposições desempenham o papel de regras. Podemos usá-las em contextos estritamente matemáticos ou ainda para tecer relações, sob a forma de modelos matemáticos, com situações reais.

Moreno (1995), ao considerar este arcabouço filosófico e conceitos wittgensteinianos, aponta para condições linguísticas de possibilidade da significação. Para o autor, o sentido que atribuímos às nossas experiências com o mundo é constituído a partir de atividades linguísticas que incorporam elementos do mundo

físico, sentimentos e estados mentais. São duas as etapas de articulação do sentido: a introdução de paradigmas por meio de instrumentos da linguagem; e a ampliação do sentido linguístico por meio de normas e uso dos conceitos em diferentes jogos de linguagem, em variadas situações de uso que ampliam o sentido que damos ao conceito.

A primeira é aquela na qual se faz a atribuição de nomes como etiquetas, na qual se define o sentido por meio da introdução de paradigmas na linguagem, de modo a dar sentido às experiências que temos com o mundo. Para Moreno (1995, p. 18), “o paradigma corresponde a uma técnica de uso da linguagem em que são ativadas palavras e objetos previamente organizados através de outras técnicas”.

Nesse contexto, conhecer “é construir regras de sentido e operar com elas, aplicando-as aos objetos de pensamento” (Moreno, 2012, p. 76). Assim, conhecer em matemática é saber usar conceitos matemáticos seguindo regras públicas, convencionadas em nossas formas de vida. O significado de um conceito matemático não está em sua correspondência com algo no mundo, mas no modo como ele é usado nos diferentes jogos de linguagem em que a matemática se faz presente. Aprender matemática, portanto, é aprender a participar de práticas linguísticas específicas, negociar sentidos e aplicar regras a objetos de pensamento.

A Modelagem Matemática pode se constituir como um espaço privilegiado em que os significados matemáticos e não matemáticos são constituídos, negociados e transformados a partir das experiências dos sujeitos nas diferentes atividades. No que se refere aos significados na Educação Matemática para alunos surdos, Costa e Silveira (2017) afirmam que, ao se comunicarem por meio da língua de sinais, os surdos realizam jogos de linguagem próprios, em que as palavras carregam significados específicos. Desse modo, na interação professor-aluno ou professor-intérprete-aluno, é importante garantir uma comunicação clara e acessível, uma vez que a tradução entre línguas também configura um jogo de linguagem. Para Gottschalk (2020, p. 4), sob uma perspectiva wittgensteiniana, o significado para o sujeito ocorre de forma gradual ao longo das experiências dos alunos; ele “vai sendo constituído gradualmente a partir de um trabalho da linguagem”.

Aporte Metodológico

A pesquisa consiste em uma abordagem qualitativa que, segundo Gil (2025), visa compreender e interpretar os fenômenos em seus contextos naturais a partir dos significados atribuídos pelos sujeitos, considerando a natureza socialmente construída da realidade e as relações estabelecidas entre pesquisador, participantes e contexto investigado. A partir da construção teórica, com base nesse enfoque, foi desenvolvido um estudo empírico no qual se analisaram os dados produzidos durante o desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática com estudantes surdos, decorrente da elaboração de um Produto Educacional.

Os participantes foram dois estudantes surdos que frequentam as práticas educacionais promovidas pela instituição “Associação de Surdos do Município de Ourinhos”, buscando ampliar seus conhecimentos e participar ativamente da comunidade surda. Ambos são maiores de idade, concluíram a Educação Básica e estão inseridos no mercado de trabalho. Além disso, são bilíngues, comunicando-se em Língua Brasileira de Sinais (Libras), sua primeira língua (L1), e realizando registros em Língua Portuguesa, como sua segunda língua (L2).

Diante das especificidades linguísticas dos participantes, contou-se com a atuação de uma Tradutora e Intérprete de Língua de Sinais (TILS), responsável pela mediação comunicativa durante a realização da atividade. A profissional possui experiência na área educacional, atuando como interlocutora de Libras tanto na instituição em que a atividade foi implementada quanto em escolas da Educação Básica, o que favoreceu a mediação de conceitos e conteúdos matemáticos.

Considerando a natureza visoespacial da Libras e a relevância dos diferentes parâmetros linguísticos para a compreensão dos enunciados produzidos pelos participantes, os dados foram constituídos por meio de gravações audiovisuais realizadas com o auxílio de uma filmadora, bem como pelos registros escritos elaborados pelos estudantes durante a atividade. Respeitando os aspectos éticos da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido e interpretado na íntegra e, em seguida, assinado pelos participantes. Para preservar suas identidades, foram utilizados nomes fictícios.

Para a transcrição das gravações, foi utilizado o *software* gratuito *Eudico Linguistic Annotator* (*ELAN*), ferramenta que possibilita a visualização sincronizada dos vídeos com uma linha do tempo específica para inserção das transcrições.

O *software ELAN* dispõe de funcionalidades que auxiliam o processo de transcrição e análise dos dados, dentre as quais podem ser mencionados o controle da velocidade de reprodução dos vídeos, a sincronização entre imagem e transcrição e a organização dos registros em grades temporais vinculadas a instantes específicos da gravação. Os dados foram transcritos, contemplando as falas da Professora-Pesquisadora, dos participantes Artur e Brenda (nomes fictícios) e os comentários da pesquisadora. Esses comentários correspondem a observações registradas durante o desenvolvimento da atividade e que contribuíram para a compreensão do contexto das interações analisadas.

Para a apresentação das transcrições, adotaram-se convenções específicas. As palavras grafadas em LETRAS MAIÚSCULAS representam sinais produzidos em Libras, sem mediação de interpretação para a Língua Portuguesa. Já as palavras registradas em letras minúsculas correspondem às transcrições resultantes da interpretação realizada pela TILS. As informações inseridas entre colchetes [ ] referem-se a observações da pesquisadora sobre ações, expressões, gestos ou acontecimentos relevantes ocorridos no momento da interação transcrita.

Concluído o processo de transcrição no *software ELAN*, os dados foram exportados em formato de texto e organizados em uma planilha eletrônica. Cada excerto recebeu um código de identificação composto pela letra E, seguida do número sequencial do excerto; pela letra V, com o número do vídeo no qual o excerto foi registrado; e pela letra A, juntamente com o número da atividade correspondente. Assim, o código E31V2A5, por exemplo, identifica o excerto 31, extraído do vídeo 2, referente à atividade 5. Na planilha, também foram registrados o participante, a transcrição e os tempos de início e término do excerto na gravação audiovisual. Essa sistematização favoreceu a organização do corpus e possibilitou o desenvolvimento das etapas analíticas da pesquisa.

Características do Produto Educacional e a atividade de Modelagem Matemática

A atividade de modelagem matemática aborda a temática do desperdício de alimentos e integra um Produto Educacional (PE) em elaboração no formato de livro digital. Ela, intitulada “Receita contra o desperdício”, foi desenvolvida com o objetivo de promover a investigação de situações relacionadas ao aproveitamento de alimentos, articulando conhecimentos matemáticos a questões presentes no cotidiano

dos participantes, de acordo com os pressupostos dessa abordagem como alternativa pedagógica.

Com o intuito de garantir a acessibilidade para estudantes surdos, foram produzidos vídeos em Libras correspondentes a cada elemento textual que compõe a atividade. Para acesso a esse material, foram inseridos ícones (botões) de acessibilidade identificados pelo símbolo da Libras. Ao clicar sobre o ícone, o leitor é direcionado para o respectivo vídeo, armazenado no *YouTube* com acesso restrito por meio de *link* específico. A Figura 1 apresenta uma das páginas da atividade e os recursos de acessibilidade incorporados ao livro digital.

Figura 1: Página do Produto Educacional



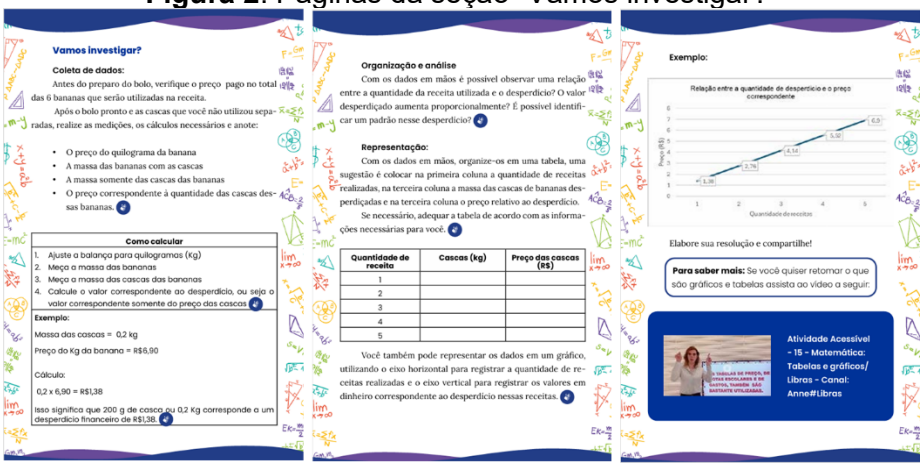
Fonte: as autoras

Todos os vídeos em Libras foram produzidos pela própria pesquisadora, em parceria com os TILS. Os materiais elaborados possuem autorização para utilização, reprodução e adaptação para fins didáticos e pedagógicos, bem como para divulgação nos repositórios vinculados ao Programa de Pós-Graduação no qual o Produto Educacional está em desenvolvimento. Além dos vídeos em Libras, o material é constituído por imagens, *hiperlinks* e outros recursos visuais que favorecem a acessibilidade para alunos surdos e ampliam o repertório dos estudantes para o desenvolvimento das atividades propostas. O cuidado com as escolhas das tecnologias digitais disponíveis vem ao encontro do indicado por Daniela (2022),

segundo a qual os recursos tecnológicos digitais devem ser escolhidos com base em critérios pedagógicos para apoiar a constituição de significados.

A implementação ocorreu em etapas: discussão inicial sobre desperdício (inteiração), preparação da receita “Mão na Massa”, medição das cascas com balança, cálculo do valor correspondente e construção de um quadro para generalizar os resultados (Figura 2).

Figura 2: Páginas da seção “Vamos investigar?”



Fonte: as autoras

Embora esse momento tenha sido predominantemente caracterizado pela inteiração, observa-se que as fases da Modelagem Matemática não ocorrem de forma linear. Para as etapas de matematização e resolução, o Produto Educacional apresenta uma seção intitulada “Vamos investigar?”. Nessa etapa, são disponibilizados recursos que orientam os estudantes quanto à utilização da balança digital de alimentos, contemplando aspectos relacionados à seleção da unidade de medida adequada e aos procedimentos necessários para determinar o valor em dinheiro correspondente à quantidade de alimento que seria descartada. A partir da coleta dos dados, o PE orienta os estudantes na elaboração de uma resolução, indicando possíveis caminhos, como a construção de um quadro ou um gráfico. No caso dessa situação, a proposta foi demonstrada em quadro e em gráfico, mas o material permanece aberto a outras formas de representação do modelo.

Além dessas orientações, o material disponibiliza recursos complementares de acessibilidade, como vídeos em Libras abordando conteúdos matemáticos relacionados à construção e interpretação de gráficos e tabelas, ampliando as possibilidades de compreensão e análise dos dados produzidos pelos participantes.

Após o processo de resolução, os pressupostos da Modelagem Matemática adotados na elaboração do PE indicam a necessidade de avançar para as etapas de interpretação e validação do modelo construído. Com esse objetivo, a atividade é finalizada por meio da seção intitulada "Vamos conferir?", destinada à análise dos resultados obtidos e à reflexão sobre sua adequação em relação ao problema investigado, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Página da seção "Vamos conferir?"



Fonte: as autoras

Nessa etapa, a validação assume predominantemente um caráter qualitativo, uma vez que os participantes são convidados a analisar criticamente os resultados produzidos, confrontando-os com a situação investigada e refletindo sobre aspectos relacionados ao desperdício de alimentos e suas implicações sociais, econômicas e ambientais. Além das perguntas propostas no material, os estudantes foram conduzidos pela Professora-Pesquisadora a outras questões.

Discussão de Resultados e Análise de Dados

Com base na temática de desperdício de alimentos, foi desenvolvida uma atividade de modelagem matemática fundamentada nas etapas de inteiração, matematização, resolução, interpretação e validação propostas por Almeida, Silva e Vertuan (2016). A análise que segue cruza os episódios ocorridos durante a atividade com os referenciais teóricos da Filosofia da Linguagem de Wittgenstein (2013), das

etapas de constituição do sentido de Moreno (1995; 2012) e da cultura surda (Strobel, 2020; Perlin, 2013).

A fase de inteiração teve início com a exibição de um vídeo em Libras sobre desperdício de alimentos. Os participantes reagiram imediatamente de forma positiva: “legal intérprete” (E31V2A5) e “entender as duas ficou fácil” (E36V2A5), referindo-se à presença simultânea da interpretação em Libras e da fala. Esse episódio evidencia que a acessibilidade linguística não é um complemento, mas condição para a participação no jogo de linguagem proposto (Wittgenstein, 2013, § 23).

Na discussão ampla sobre o tema, Brenda destacou o aproveitamento de alimentos: “APROVEITAR” (E39V2A5) e “casca da banana dá para aproveitar para comer, fazer doce” (E40V2A5). Artur associou frutas à saúde: “Banana faz bem para saúde” (E41V2A5). Quando questionados sobre a relação entre desperdício de comida e dinheiro, Brenda respondeu “Verdade, jogamos dinheiro fora” (E49V3A5). Essas falas mostram que os participantes já operavam com jogos de linguagem cotidianos (saúde, alimentação, economia doméstica) antes mesmo de qualquer formalização matemática. Como afirmam Sousa e Almeida (2019), o significado na Modelagem Matemática emerge da apropriação linguística dos alunos, ou seja, da capacidade de usar regras e técnicas em contextos de aplicação, e essa apropriação começa na inteiração.

A pergunta da pesquisadora “Será que existe um padrão nesse desperdício?” (E66V3A5) foi respondida por Brenda com um enfático “Não” (E67V3A5), acompanhado de movimento de cabeça. Esse momento revela que, inicialmente, os participantes não percebiam a regularidade matemática da situação, o que tornou necessária a vivência prática da receita para que a investigação fizesse sentido.

Ainda nessa fase, os participantes foram convidados a refletir sobre a relação entre o desperdício de alimentos e os aspectos financeiros, por meio de questionamentos como: Quanto mais alimentos jogamos fora, também estamos desperdiçando dinheiro? Existe relação entre o desperdício de alimentos e o de recursos financeiros? A partir dessas reflexões, os participantes concordaram com a existência dessa relação, destacando também impactos ambientais e aspectos relacionados à saúde.

Diante desse contexto, foi proposta a investigação do desperdício gerado pelo descarte das cascas de banana durante a elaboração de uma receita de bolo da fruta que utiliza apenas a polpa da fruta. Assim, estabeleceu-se a seguinte situação-

problema: Qual é a relação entre a quantidade de cascas de banana desperdiçadas e o valor financeiro correspondente a esse descarte?

Com o objetivo de proporcionar aproximação com a situação investigada, os estudantes foram convidados a realizar, na prática, a receita do bolo de banana. Os ingredientes haviam sido previamente organizados pela Professora-Pesquisadora, porém permaneceram em suas embalagens originais para que os participantes realizassem as medições necessárias ao preparo da receita. Esse momento caracterizou-se pela interação dos estudantes com o problema, favorecendo o contato direto com os elementos que compunham o problema.

Ao mesmo tempo, foram evidenciados usos da matemática, uma vez que os participantes mobilizaram conhecimentos relacionados às unidades de medida, realizaram levantamentos de hipóteses, interpretaram informações presentes na receita e tomaram decisões. Como exemplo, destaca-se uma situação em que Artur, ao realizar a leitura da receita, interpretou que deveriam ser utilizados dois copos de óleo, quando a quantidade indicada correspondia a meio copo. Tal situação demandou discussões, releituras e análises que contribuíram para o desenvolvimento da investigação.

O episódio foi importante para a compreensão do uso da matemática. Artur leu a receita e anunciou: “ÓLEO/DOIS” (E79V4A5), interpretando a representação ½ como dois copos inteiros. Brenda, após conferir a receita, explicou que se tratava de “metade do copo” (E84V4A5). A pesquisadora interveio: “metade” (E82V4A5).

O significado do símbolo ½ não reside em sua correspondência com algo no mundo (não há um “objeto metade” a ser contemplado), mas no uso que dele se faz nos diferentes jogos de linguagem. No jogo de linguagem da matemática escolar, ½ é uma fração; no jogo da culinária, ½ é metade de um copo, uma xícara ou uma colher. Artur, ao confundir ½ com 2, demonstrou estar operando com uma regra inadequada, talvez a de que o número que aparece no denominador indica quantidade. A correção veio publicamente, pela negociação com Brenda e a pesquisadora, mostrando que seguir uma regra é um ato público e dependente de treinamento em uma forma de vida específica (Wittgenstein, 2013, § 202).

Do ponto de vista de Moreno (1995), esse momento corresponde à introdução de paradigmas. O copo comum disponível no local (não padronizado) funcionou como um paradigma concreto: Brenda tentou usá-lo como referência para a metade, mas a falta do copo medidor exigiu que ela recorresse à estimativa visual. A pesquisadora,

então, introduziu o paradigma linguístico “metade”, associado ao gesto de marcar o meio do copo (Figura 4).

Figura 4: Realização da medida de meio copo de óleo



Fonte: arquivo das autoras

Nos usos da matemática, compreendendo a fase de resolução, outro desafio surgiu quando os participantes precisaram compreender a relação entre gramas e quilogramas. Ao medir as cascas de banana, Brenda leu 419 gramas na balança (E134V5A5). A pesquisadora registrou 0,419 kg na lousa, o que gerou confusão. Brenda perguntou: “Quanto falta para 1 kg?” (E138V5A5) e, em seguida, “Não sei” (E139V5A5). Utilizando os dedos, ela representou 400 gramas em uma mão e completou com seis dedos na outra, chegando a 600 gramas (E142V5A5). Esse raciocínio corporal, os dedos como paradigma concreto, permitiu que ela estabelecesse a relação 1000g = 1kg. A pesquisadora acolheu a pergunta de Brenda e a transformou em ferramenta didática: “Pode responder com a pergunta que você propôs. O que falta para dar 1kg?” (E140V5A5; E141V5A5).

Brenda avaliou positivamente essa estratégia: “Quando perguntou quanto falta para dar 1kg, deu para entender melhor, mais fácil de entender” (E169V5A5). Esse depoimento confirma que a introdução de paradigmas, seja por objetos concretos (dedos, copo), seja por perguntas bem formuladas, é condição para a constituição do sentido, especialmente para alunos surdos que aprendem prioritariamente pelo visual.

A Figura 5 apresenta um dos momentos da utilização da balança durante o desenvolvimento da atividade.

Figura 5: Mediação da massa das cascas das bananas



Fonte: arquivo das autoras

Para resolver o problema, os participantes mobilizaram diferentes estratégias para calcular o valor financeiro correspondente a 0,419 kg de cascas de banana, sabendo que 1 kg custa R$ 6,95. Brenda, após a pesquisadora registrar a relação de proporcionalidade na lousa, demonstrou recordar o algoritmo da regra de três: “Multiplica 0,419 por R$ 6,95, igual a 1 x. Agora coloca 1 em baixo” (E193V6A5). Ela então pegou o celular e calculou o resultado: R$ 2,91205 (E194V6A5; E197V6A5).

Artur, por sua vez, demonstrou maior dificuldade: “Achei difícil como a Brenda fez” (E202V6A5) e pediu apoio da TILS (E196V6A5). Essa diferença entre os participantes não indica incapacidade, mas distintos repertórios de jogos de linguagem matemáticos internalizados ao longo de suas trajetórias escolares. Como relatou Brenda, “Esse conteúdo no terceiro colegial eu não entendia o que o professor explicava. Eu copiava, levava para casa e estudava” (E195V6A5). Apesar de agora conseguir operar com a regra de três, Brenda ainda associa a matemática escolar a uma experiência de sofrimento e estudo solitário, o oposto do que propõe uma atividade de modelagem matemática colaborativa.

Na etapa de construção do quadro para generalizar o desperdício para múltiplas receitas, os participantes optaram por adições sucessivas em vez de multiplicação ou de uma fórmula geral. Brenda calculou: “Em uma receita, R$ 2,90. Três reais, mais ou menos. Em duas receitas, seis reais” (E225V7A5). Quando perguntada sobre três receitas, ela respondeu inicialmente “doze reais” (E230V7A5), mas imediatamente se corrigiu: “Não, desculpa” (E231V7A5) e, após contar nos dedos (E236V7A5; E240V7A5), respondeu corretamente “dezoito”. Artur também contou nos dedos repetidas vezes, errando (E250V7A5) e acertando (E251V7A5) até chegar ao resultado.

Sob a ótica wittgensteiniana, esses episódios ilustram que seguir uma regra não é um processo mecânico ou mentalista, mas uma prática pública que admite hesitação, erro e correção. Wittgenstein (2013, § 199) afirma que seguir uma regra é um costume, uma instituição; não se segue uma regra “uma única vez”. Os participantes estavam, a cada nova receita, reinterpretando a regra (somar três reais sucessivamente) e concordando publicamente sobre os resultados, mesmo que por caminhos não padronizados (contagem nos dedos, somas sucessivas, uso da calculadora apenas para conferência). As Figuras 6 e 7 indicam o cálculo do preço correspondente às cascas de banana e a explicação na língua de sinais.

Figura 6: Cálculo mental do preço correspondente às cascas



Primeiro a participante coloca 10 dedos que correspondem a 1 kg, depois realiza a subtração de seis dedos e em seguida de mais dois dedos, chegando ao resultado de dois. Após chegar ao resultado dois, responde que o valor em dinheiro do desperdício é aproximadamente dois e pouco.

Fonte: arquivo das autoras

Figura 7: Desenvolvimento da resposta para a situação-problema



Fonte: arquivo das autoras

Após os participantes terem preenchido o quadro até cinco receitas, a pesquisadora sugeriu a construção de um modelo matemático, algébrico ou gráfico, que permitisse generalizar os resultados (E260V7A5). A resposta dos participantes foi direta: “Ao propor uma generalização, os participantes demonstram alguma

dificuldade; então, a pesquisadora exemplifica uma função para o cálculo da massa desperdiçada em relação à quantidade de receitas. No entanto, os participantes relatam a tabela ser mais visual e de melhor compreensão" (E261V7A5).

Brenda reforçou essa posição na etapa de interpretação: "complicado pensar" (E268V7A5), apontando para a função escrita na lousa, e completou: "A melhor forma foi assim [mostra o papel com o quadro elaborado]" (E273V7A5) e "Mostrar o visual. Pesar a banana" (E274V7A5).

Essa recusa não deve ser interpretada como um déficit cognitivo ou como incapacidade de abstração. Pelo contrário, ela revela uma diferente forma de vida (Wittgenstein, 2013, § 23) e um diferente jogo de linguagem matemático: o jogo da tabela visual e da adição sucessiva é mais acessível, significativo e controlável para esses sujeitos surdos do que o jogo da função algébrica. Como afirma Strobel (2020), a cultura surda é fundamentalmente visual; a organização tabular dos dados, com suas linhas e colunas claramente demarcadas, oferece uma visibilidade que a notação algébrica não proporciona.

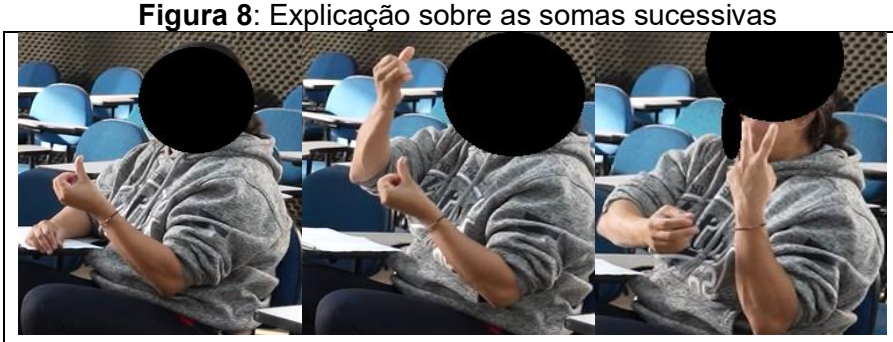
Do ponto de vista das duas etapas de Moreno (2012), os participantes já haviam superado a introdução de paradigmas (o copo, a balança, os dedos, a pergunta "quanto falta") e estavam operando na ampliação linguística: aplicavam a regra "somar R$ 3,00 a cada nova receita" a diferentes quantidades, construindo um quadro que funcionava como uma norma de sentido pública e compartilhada. A função algébrica, por sua vez, pertenceria a um jogo de linguagem diferente, que exigiria um novo treinamento e uma nova introdução de paradigmas, o que não foi possível no tempo e nas condições da atividade.

A fala de Brenda na avaliação final sintetiza essa posição com clareza: "Bom para você também conhecer o surdo. Cada um tem um jeito" (E270V7A5). A pesquisadora, ao acolher a escolha do quadro em vez da função, validou a forma de vida surda e demonstrou que a Modelagem Matemática pode ser adaptada (Cruz; Gaspar; Silva, 2025) sem perder sua essência investigativa.

Na fase de interpretação e validação, os participantes foram convidados a analisar criticamente os resultados. Brenda explicou seu raciocínio mental inicial: "pensar seis reais. Pensar dez igual a mil. Tirar quatro, ficar seis. (...) Fazer menos, dois outro preço" (E264V7A5). Essa fala revela que, antes mesmo de qualquer cálculo formal, Brenda já havia construído uma estimativa significativa baseada em relações simples (R$10,00 por kg, 400g equivalem a R$4,00, sobra 2...). Esse processo

corresponde ao que Skovsmose (2005) chama de significado como ação, a matemática emerge da aplicação em contextos reais e cotidianos, não de definições, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8: Explicação sobre as somas sucessivas



Seis cascas de bananas, mais seis cascas de banana, dobra o desperdício e assim por diante.

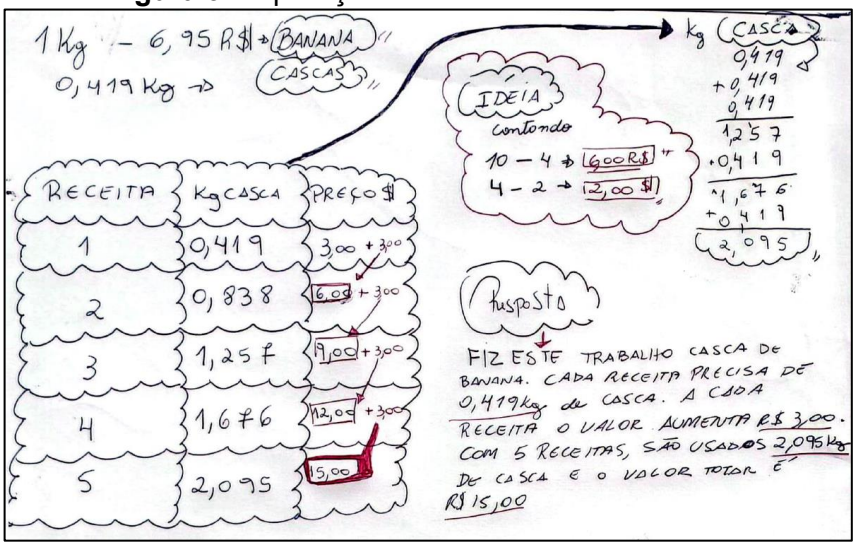
Fonte: arquivos das autoras

Um momento importante de validação ocorreu quando os participantes obtiveram o resultado de R$ 2,91205 e arredondaram para R$ 3,00 (E207V6A5). Esse arredondamento não é um procedimento técnico; é a adoção de uma norma social (o dinheiro circula em centavos, não em milionésimos). A decisão foi conjunta, pública e negociada, como Wittgenstein descreve o seguir regras.

Quando questionados se o valor desperdiçado é bastante ou pouco, as respostas divergiram: Artur disse “Pouco” (E209V6A5); Brenda disse “Bastante” (E210V6A5). Essa divergência não é um problema a ser resolvido pela matemática, mas evidencia que a validação do modelo matemático tem um componente qualitativo e subjetivo; depende da forma de vida de cada um, de suas experiências com orçamento doméstico e o valor que atribuem ao dinheiro. A Modelagem Matemática, ao permitir essa divergência, enriquece a discussão para além do cálculo.

Por fim, Brenda explicou sua estratégia geral: “Quilogramas vai somando 419 mais 419, ficar mais fácil entender” (E266V7A5). A opção pela soma sucessiva, repetida à exaustão, é uma regra pública que ambos compreendem e conseguem executar. A pesquisadora, ao longo de toda a atividade, respeitou essa escolha e não impôs a multiplicação ou a função como únicas formas legítimas de expressão matemática. A Figura 9 mostra os registros de Brenda sobre a resolução realizada.

Figura 9: Explicação sobre as somas sucessivas



Fonte: arquivos das autoras

Os relatos dos participantes revelam as lacunas históricas da Educação Matemática Inclusiva no Brasil. Brenda afirmou: “Na escola não tinha intérprete, zero” (E07V1A5) e “Não entendia nada, ficava nervosa, chorava” (E08V1A5). Artur complementou: “Onde eu morava, quando eu era criança, não tinha intérprete” (E21V1A5) e classificou a matemática como “difícil” (E22V1A5). Brenda relatou que só aprendia em casa com a mãe, que usava “lápis [como material concreto]” (E09V1A5), e que na escola “só conseguia copiar e não entendia” (E167V6A5).

Esses depoimentos confirmam os achados de Diziró e Sousa (2025) sobre as lacunas na formação docente e nas práticas pedagógicas inclusivas. A ausência de intérprete e de recursos visuais não é um detalhe secundário; é a própria impossibilidade de participação nos jogos de linguagem escolares. Como afirmam Costa e Silveira (2017), os surdos realizam jogos de linguagem próprios por meio da Libras; quando a escola não oferece essa língua, o significado matemático simplesmente não se constitui.

Brenda explicitou o que funciona para ela: “calma explicar. Entender melhor, porque rápido não tem como entender” (E168V6A5). A atividade de modelagem matemática, ao contrário da experiência escolar traumática, foi avaliada positivamente: “Gostei, muito bom” (E269V7A5). Brenda ainda fez uma observação final que resume a contribuição deste estudo: “Cada um tem um jeito. Tem uns que são mais rápidos, outros que demoram para entender” (E270V7A5; E272V7A5). A Modelagem Matemática, ao conectar situações reais do cotidiano com conceitos

matemáticos por meio de recursos visuais e mediação comunicativa em Libras, mostrou-se uma alternativa pedagógica para que significados sejam constituídos.

Os dados analisados evidenciam que, para os participantes surdos, a constituição de significados matemáticos ocorre quando: (i) a atividade parte de situações reais e visualmente acessíveis (inteiração); (ii) conceitos abstratos são ancorados em paradigmas concretos, copo, dedos, balança, perguntas bem formuladas (matematização); (iii) o seguimento de regras é público, negociado e admite erros como parte do processo (resolução); (iv) as formas de generalização respeitam a visualidade da cultura surda, como a tabela em vez da função (ampliação linguística); e (v) a validação inclui componentes qualitativos e subjetivos, como a percepção de “muito” ou “pouco” desperdício. A Modelagem Matemática, mediada por Libras e por uma postura pedagógica flexível, mostrou-se um ambiente fértil para que esses processos ocorressem.

Considerações finais

Este artigo teve como objetivo apresentar uma reflexão teórico-filosófica sobre a constituição do significado na Educação Matemática Inclusiva no contexto da cultura surda. Para tanto, articulam-se os conceitos wittgensteinianos de jogos de linguagem, seguimento de regras e formas de vida, bem como as etapas de introdução de paradigmas e ampliação linguística propostas por Moreno, ao desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática com estudantes surdos.

Para atingir esse objetivo, realizou-se uma pesquisa qualitativa na qual dois estudantes surdos bilíngues (Libras L1/Português L2), participaram de uma atividade de modelagem matemática intitulada “Receita contra o desperdício”, que investigava a relação entre a quantidade de cascas de banana desperdiçadas e o valor financeiro correspondente. Os dados foram constituídos por gravações audiovisuais, transcritos no *software ELAN* e analisados à luz dos referenciais teóricos adotados. A atividade foi implementada com a mediação de uma Tradutora e Intérprete de Libras (TILS) e contou com vídeos acessíveis na língua de sinais, recursos visuais e materiais concretos, como balança, copos e ingredientes. A atividade advém de um Produto Educacional sobre Modelagem Matemática para alunos surdos.

A análise dos dados evidenciou que a constituição de significados matemáticos pelos participantes ocorreu de forma situada, visual e negociada. Na fase

de inteiração, os participantes mobilizaram jogos de linguagem cotidianos (saúde, alimentação, economia doméstica) antes da formalização matemática, e a presença da Libras nos vídeos foi condição para sua participação ativa. Na matematização, episódios como a interpretação de ½ como “metade” e a dificuldade na relação entre gramas e quilogramas mostraram que o significado desses conceitos não reside em definições abstratas, mas no uso contextualizado e na introdução de paradigmas concretos, o copo, os dedos, a pergunta “quanto falta para 1 kg?”. Na resolução, os participantes optaram por adições sucessivas em vez de multiplicação ou função algébrica, e os erros e correções públicas evidenciaram que seguir uma regra é um processo público, sujeito a hesitações e negociações (Wittgenstein, 2013, § 199, § 202). Na interpretação e validação, o arredondamento do resultado para R$ 3,00 representou a adoção de uma norma social, e a divergência entre Artur e Brenda sobre o desperdício ser “pouco” ou “bastante” revelou o componente qualitativo e subjetivo da validação em Modelagem Matemática.

A falta de uma generalização por meio de uma função algébrica e a preferência pelo quadro visual e pelas somas sucessivas é uma escolha que, longe de indicar um déficit cognitivo, revela uma diferente forma de vida (Wittgenstein, 2013) e um diferente jogo de linguagem matemático. A organização tabular e a adição repetida são mais acessíveis, controláveis e visualmente significativas para esses sujeitos surdos do que a notação algébrica. Como afirmou Brenda: “Bom para você também conhecer o surdo. Cada um tem um jeito” (E270V7A5). A pesquisadora, ao acolher essa escolha, demonstrou que a Modelagem Matemática pode ser adaptada (Cruz; Gaspar; Silva, 2025) sem perder sua essência investigativa.

Os relatos autobiográficos dos participantes confirmaram as lacunas históricas apontadas por Diziró e Sousa (2025) na formação docente e nas práticas pedagógicas inclusivas. Brenda e Artur vivenciaram trajetórias escolares sem intérprete, com exclusão comunicativa, memorização sem compreensão e sofrimento. Em contraste, a atividade de modelagem matemática foi avaliada positivamente: “Gostei, muito bom” (E269V7A5). Brenda explicitou o que funciona para ela: “calma explicar. Entender melhor, porque rápido não tem como entender” (E168V6A5). Esses depoimentos reforçam que a acessibilidade linguística não é um complemento, mas condição para a participação nos jogos de linguagem escolares.

Como contribuição, este estudo oferece um exemplo concreto de articulação entre Modelagem Matemática, filosofia da linguagem wittgensteiniana e Educação de

Surdos. Para a prática pedagógica, sugere-se: (i) garantir acessibilidade linguística com Libras e intérpretes; (ii) ancorar conceitos abstratos em paradigmas concretos e visuais; (iii) respeitar as estratégias dos alunos (como tabelas e somas sucessivas); (iv) adotar ritmo calmo e perguntas bem formuladas; (v) compreender a validação como qualitativa e subjetiva.

Estudos futuros poderão investigar, com amostras maiores e em múltiplas sessões, como ocorre a progressão de paradigmas concretos para formas mais simbólicas na aprendizagem matemática de alunos surdos, bem como aprofundar a análise sobre os desafios de tradução de conceitos matemáticos específicos para a Libras, mencionados por Brenda ao discutir o sinal único para “somar” e “calcular”.

A perspectiva wittgensteiniana articulada por Moreno oferece à Educação Matemática um quadro teórico-filosófico que desloca o significado do plano mental para o plano das práticas linguísticas. Nessa abordagem, conhecer matemática não é ter acesso a representações internas, mas dominar técnicas gramaticais, saber usar conceitos seguindo regras públicas convencionadas em nossas formas de vida. O significado de um conceito matemático não reside em sua pretensa correspondência com algo no mundo, mas no modo como ele é usado nos diferentes jogos de linguagem em que a matemática se faz presente. Assim, aprender matemática é, fundamentalmente, aprender a participar de práticas linguísticas específicas, negociar sentidos e aplicar regras a objetos de pensamento, uma concepção que abre novos horizontes para a pesquisa e a prática pedagógica em Educação Matemática, especialmente no contexto da Educação Inclusiva para surdos.

Agradecimento

A presente pesquisa foi realizada com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. 1. ed., 2. reimpr. São Paulo: Contexto, 2016.

ALMEIDA, L. M. W.; CASTRO, É. M. V.; SILVA, M. H. S. Recursos semióticos em atividades de modelagem matemática e o contexto on-line. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 14, n. 2, p. 383-406, 2021.

ANJOS, G. S.; SILVA, S. L. M.; CARNEIRO, R. S. Desafios no ensino de matemática para alunos surdos em sala de aula inclusiva. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 37, p. 188-200, mar. 2021.

AROUCA, R. C. B. Modelagem matemática: como os significados e conceitos matemáticos são apreendidos pelos deficientes auditivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC nº 588, de 2 de julho de 2026**. Institui a Política Nacional de Educação Bilíngue de Surdos (PNEBS). Brasília: MEC, 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. O desenho universal para aprendizagem na modelagem matemática. **VIDYA**, Santa Maria, v. 43, n. 2, p. 151-169, jul./dez. 2023. ISSN 2176-4603.

COSTA, W. C. L.; SILVEIRA, M. R. A. Aprendizagem da adição e da subtração por estudantes surdos usuários da Libras. In: NOGUEIRA, C. M. I.; BORGES, F. A. (org.). **Surdez, inclusão e matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2023. v. 2, p. 200-221.

COSTA, W. C. L.; SILVEIRA, M. R. A. Contribuições da Filosofia da Linguagem de Wittgenstein para a Educação Matemática de Alunos Surdos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, *[S. l.]*, v. 6, n. 11, p. 128–141, 2017.

CRUZ, J. P. da; GASPAR, C. L. S.; SILVA, K. A. P. da. Experienciando uma primeira prática com modelagem matemática na educação especial. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 33, 2025.

CRUZ, O. M. de S. e S. da; MORAIS, F. B. C. de; ALVES, C. M. de J.; FRANCA, M. D. dos S. Estratégias para o ensino de matemática para alunos surdos do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 15, p. 1-21, 2020.

D'AQUILA, K. S.; JERONIMO, L. S.; SILVA, C. da. A modelagem matemática como alternativa pedagógica inclusiva. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2021, Pouso Alegre. **Anais...** Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2021. p. 700-709.

DALL'ALBA, C. **Movimento Surdo e Educação**: Negociação de Cultura Surda. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

DANIELA, L. (ed.). **Inclusive digital education**. Cham: Springer, 2022. (Educational Communications and Technology: Issues and Innovations).

DESSBESEL, R. da S.; SILVA, S. de C. R. da; SHIMAZAKI, E. M. O processo de ensino e aprendizagem de matemática para alunos surdos: uma revisão sistemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 481-500, 2018.

DIZIRÓ, N. de O.; SOUSA, B. N. P. A. Educação matemática para alunos surdos: um mapeamento sistemático de produtos educacionais em programas profissionais de pós-graduação. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA — EPEMI, 2025, Cascavel. **Anais...** Cascavel: Unioeste, 2025.

FRIZZARINI, S. T.; NOGUEIRA, C. M. I. Uma abordagem global no estudo de inequações com alunos surdos. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 636-646, 2019.

GIL, N. C. **Pesquisa qualitativa básica**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2025.

GOTTSCHALK, C. M. C. A persuasão como estratégia de ensino. In: GALLO, S.; MENDONÇA, S. (org.). **A escola: problema filosófico**. v. 2. São Paulo: Parábola Editorial, 2020. p. 106-123.

GUIMARÃES, T. da S.; MARIANI, R. de C. P. Um estudo sobre interpretações e representações de números racionais em uma escola pública de educação de surdos em Santa Maria/RS. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 229-240, 2021.

HONORA, M. **Inclusão educacional de alunos com surdez:** concepção e alfabetização: ensino fundamental 1º ciclo. São Paulo: Cortez, 2014.

KILPATRICK, J.; HOYLES, C.; SKOVSMOSE, O.; VALERO, P. Meanings of meaning of mathematics. In: KILPATRICK, J. et al. (org.). **Meaning in mathematics education**. New York: Springer, 2005. p. 9-16. (Mathematics Education Library, v. 37).

MORENO, A. R. **Wittgenstein através das imagens**. 2. ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

MORENO, A. R. Introdução a uma epistemologia do uso. **Caderno CRH**, Salvador, v. 25, n. 2, p. 73-95, 2012.

NOGUEIRA, C. M. I.; BORGES, F. A. Uma análise das aulas de matemática para alunos surdos inclusos em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. **Revista Educação e Linguagem**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 99-118, 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Nova Iorque, 2006.

PEDROSA, C. E. F.; ALVES, J. B.; OLIVEIRA, A. A. de; VIEIRA, F. F. A luta por reconhecimento do povo surdo: ações afirmativas por sua língua, cultura e identidades. **Revista Philologus**, Rio de Janeiro, ano 28, n. 82, jan./maio 2022.

PERLIN, G. T. T. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (org.). **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

PIN, A. K.; VERTUAN, R. E. A Modelagem Matemática na Educação Matemática de Surdos: discussões e reflexões. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPMEM, 10. 2024, Cornélio Procópio. **Anais...** Cornélio Procópio: Universidade Estadual do Norte do Paraná, 2024.

POLLAK, H. O. The place of mathematical modelling in the system of mathematics education: perspective and prospect. In: STILLMAN, G.; BLUM, W.; BIEMBENGUT, M. S. (ed.). **Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social and cognitive influences**. New York: Springer, 2015. p. 265-276.

REHABILITATION INTERNATIONAL. **Carta para o terceiro milênio**. Londres, 1999.

RIBAS, M. C.; MARTINS, M. A. Contribuições da modelagem matemática como método de ensino para alunos surdos. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 432-444, 2018.

SKOVSMOSE, O. Meaning in mathematics education. In: KILPATRICK, J. et al. (ed.). **Meaning in mathematics education**. New York: Springer, 2005. p. 83-100. (Mathematics Education Library, v. 37).

SOUSA, B. N. P. A. Atribuição de significados em atividades de modelagem matemática: uma perspectiva a partir da filosofia da linguagem. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2021, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2021. p. 1984-1997.

SOUSA, B. N. P. A.; ALMEIDA, L. M. W. de. Apropriação linguística e significado em atividades de modelagem matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, n. 65, p. 1195-1214, set./dez. 2019.

SOUSA, B. N. P. A. S; GOTTSCHALK, C. M. C. Filosofia da Linguagem e Epistemologia do Uso: reflexões para a sistematização de conteúdos em Educação Matemática. In: RIBEIRO, C. R.; JUNIOR, B. B.; NASCIMENTO, M. L. B. P.; POLACHINI, B. S.; DURÃES, F. A. A.; YAMAMOTO, F. A. (Org.). **Pesquisas caleidoscópicas: modos de ver e criar**. 1ed. SÃO PAULO: FEUSP, 2023, p. 161-178.

STROBEL, K. L. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2020.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Áreas das Necessidades Educativas Especiais**. Salamanca, Espanha: UNESCO, 1994.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. 8. ed. Petrópolis/Bragança Paulista: Vozes/Editora Universitária São Francisco, 2013.