**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**
**ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**
**MESTRADO PROFISSIONAL**

**ELISA ARIOTTI**

# ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU COM ALUNO SURDO

**BENTO GONÇALVES, RS**
**JULHO**
**2024**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

# ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU COM ALUNO SURDO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação do Prof. Dr. José Arthur Martins, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**BENTO GONÇALVES**
**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

A712e Ariotti, Elisa
Estratégias de aprendizagem para o ensino de equação de primeiro grau com aluno surdo [recurso eletrônico] / Elisa Ariotti. – 2024.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2024.
Orientação: José Arthur Martins.
Modo de acesso: World Wide Web
Disponível em: https://repositorio.ucs.br

1. Equações - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 3. Surdos - Educação. 4. Jogos no ensino de matemática. 5. Educação especial. I. Martins, José Arthur, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 517.9:376

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Márcia Servi Gonçalves - CRB 10/1500

**ELISA ARIOTTI**

**ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU COM ALUNO SURDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Aprovado em 23/07/2024**

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. José Arthur Martins - Orientador
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Francisco Catelli
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Profa. Dra. Andréa Poletto Sonza
Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS

*Imaginem como não seria maravilhoso se fôssemos capazes de manter a prodigiosa habilidade da criança a qual, enquanto está absorta em viver com alegria, pulando e brincando, é capaz de aprender uma língua com todas as suas complexidades gramaticais.*

*Maria Montessori (1985, p.37)*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a vida e iluminar meu caminho com tantas graças e oportunidades e pelas coisas simples da vida, que são as mais importantes.

Aos meus pais e irmãos, minhas fontes de inspiração, a minha gratidão pela paciência e compreensão nos momentos dedicados à realização deste trabalho.

Aos amigos que contribuíram direta ou indiretamente, principalmente ao Felipe, pela paciência, auxílio e incentivo ao longo desta caminhada.

Agradeço a Escola Municipal de Ensino Fundamental Especial Caminhos do Aprender por aceitar e auxiliar no desenvolvimento deste trabalho, em especial ao aluno por participar desta pesquisa, que tanto me ensinou e contribuiu com os objetivos almejados.

Aos professores do IFRS/Campus Bento Gonçalves pelos valiosos ensinamentos, especialmente a Profª. Ma. Fabiane Cigognini pelas significantes colaborações.

Aos colegas e amigos de turma e professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul/UCS com os quais aprendi muito.

Aos professores Francisco Catelli e Laurete Zanol Sauer pelas relevantes contribuições, e aos membros da banca examinadora pela disponibilidade, em particular a Profª. Dra. Andréa Poletto Sonza por investir seu tempo e conhecimento neste processo.

Enfim, este trabalho só foi possível com o apoio e contribuições de cada um que me acompanhou nessa trajetória, aos quais sou profundamente grata.

**RESUMO**

Esta pesquisa teve por objetivo desenvolver uma proposta de ensino para a aprendizagem de equação do primeiro grau por um aluno surdo através da utilização de materiais manipuláveis e jogos no planejamento, aplicação e avaliação de uma sequência didática. Ela foi adaptada à realidade de um aluno surdo do Ensino Fundamental, especificamente no 7º ano, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Especial Caminhos do Aprender no município de Bento Gonçalves/RS. A dissertação expõe uma pesquisa com a finalidade exploratória de equação de primeiro grau por meio de material manipulável, jogos e atividades direcionadas, com o intuito de proporcionar ao estudante o acesso e entendimento desse conteúdo, procurando explorar o raciocínio lógico abstrato dele. Os jogos utilizados na sequência didática são originais, produzidos pela própria autora, sendo alguns adaptados de outros trabalhos, de modo a potencializar a sua utilização no contexto da pesquisa. Todas as atividades e jogos foram planejadas com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico abstrato e compreensão de equação de primeiro grau. Com base em Vygotsky e Montessori, discute-se desde a aquisição da linguagem através da interação do sujeito com o ambiente até a manipulação de objetos para a construção e generalização de conceitos, resultando como produto desta pesquisa uma sequência didática denominada UMA PROPOSTA DE ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU PARA ALUNOS SURDOS. Essa sequência didática integra atividades direcionadas de retomada de conteúdo, uso de material manipulável e jogos para a compreensão de equação de primeiro grau. A análise dos dados obtidos com a pesquisa foi qualitativa, avaliando-se o diário de bordo, anotações, registros fotográficos, vídeos, desenvolvimento das atividades com materiais impressos e manipuláveis, dos jogos e do acadêmico protagonista da pesquisa, o qual revelou aprendizagens e envolvimento para além das expectativas da pesquisadora. Pode-se concluir que o produto educacional gerado a partir desta pesquisa, tornou-se um recurso didático com grande potencial para a aprendizagem e o desenvolvimento do raciocínio lógico abstrato, propiciando um processo de ensino e de aprendizagem de Equação do primeiro grau mais acessível, compreensível e atrativo.

**Palavras-chave: equação do primeiro grau, aluno surdo, material manipulável, jogos.**

**ABSTRACT**

This research aimed to develop a teaching proposal for the learning of first-degree equations by a deaf student through the use of manipulative materials and games in the planning, implementation, and evaluation of a didactic sequence. It was adapted to the reality of a deaf student in Elementary School, specifically in the 7th grade of the Municipal School of Special Elementary Education "Caminhos do Aprender" in the municipality of Bento Gonçalves/RS. The dissertation presents exploratory research on first-degree equations through manipulative materials, games, and targeted activities, intending to provide the student with access to and understanding of this content, while seeking to explore their abstract logical reasoning. The games used in the didactic sequence are original, created by the author herself; some being adapted from other works, to enhance its use in the research context. All activities and games were planned with the aim of developing abstract logical reasoning and understanding of first-degree equations. Based on Vygotsky and Montessori, the research discusses language acquisition through the subject's interaction with the environment and the manipulation of objects for the construction and generalization of concepts. The result of this research is a didactic sequence called "A TEACHING PROPOSAL FOR FIRST-DEGREE EQUATIONS FOR DEAF STUDENTS." This didactic sequence includes targeted activities for reviewing content, the use of manipulative materials, and games for understanding first-degree equations. The data analysis from the research was qualitative, evaluating the research diary, notes, photographic records, vídeos, the development of activities with printed and manipulable materials, games and the academic protagonist of the research, who demonstrated learning and involvement beyond the researcher's expectations. It can be concluded that the educational product generated from this research has become a didactic resource with great potential for learning and developing abstract logical reasoning, providing a more accessible, understandable, and engaging teaching and learning process for first-degree equations.

**Keywords: first-degree equations, deaf student, manipulative materials, games.**

## LISTA DE FIGURAS

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| LIBRAS | Língua Brasileira de sinais |
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| PPI | Plano Pedagógico Individualizado |
| EMEFE | Escola Municipal de Ensino Fundamental Especial |
| DUA | Desenho Universal para a Aprendizagem |

SUMÁRIO

# 1. INTRODUÇÃO

A inclusão é um conceito atribuído à criação de ambientes sociais, econômicos, políticos, educacionais e culturais que sejam acessíveis e agradáveis para todas as pessoas, apesar de suas características individuais. Ela garante que todos os membros da sociedade tenham igualdade e participação na vida em comunidade, sem que sofram qualquer tipo de discriminação ou exclusão. Também, é um princípio essencial para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, onde o respeito mútuo e a diversidade são valorizados, reconhecendo e considerando a multiplicidade de identidades e experiências.

A inclusão passou por uma longa trajetória historicamente produzida, e se comparada a outros países, teve início há pouco tempo no Brasil. É um assunto muito delicado de se tratar, além de ser um dos temas mais atuais das salas de aula considerando a atuação de professores nesse contexto. Ela requer muito mais que integração, mas respeito às particularidades de cada indivíduo, considerando os desejos e necessidades apresentados por eles. Ainda, não se trata apenas de permitir a frequência e a participação do aluno incluso nas aulas, conforme a legislação, sem dar-lhe condições para aprender, mas exige propiciar a participação ativa nos processos de ensino e aprendizagem, promovendo a socialização e vivência. Neste processo é fundamental o envolvimento dos pais e da comunidade escolar, pois

> A parceria entre familiares e profissionais é fundamental para o bem-estar do aluno com necessidades educacionais especiais assim como para o seu sucesso acadêmico. Sendo assim, não podemos desconsiderar a participação dos familiares no planejamento do programa educacional voltado para esses alunos. (Silva, 2012, p. 153)

Ainda, nesse contexto de inclusão, podemos perceber que estamos inseridos numa sociedade de constantes transformações, e dentre elas, estamos nos deparando com um número mais elevado de estudantes com deficiência auditiva e surdos[1]. Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (2023), mais de 1,5 bilhão de pessoas possuem algum grau de surdez, o que corresponde a quase 20% da população global, e estima-se que em 2050 esse número aumente para 2,5 bilhões. No mesmo documento, ressalta-se que muitas são as causas da perda auditiva, dentre elas, estão a perda auditiva congênita, infecções crônicas do ouvido, exposição a ruídos, idade avançada, e medicamentos ototóxicos. Ainda, expõe que em países em desenvolvimento, as crianças surdas ou com perda auditiva, raramente recebem escolaridade.

[1] Conforme Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, "Considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras".

Portanto, com esse aumento de surdos, foi percebido, ao dialogar sobre a prática educativa com outros docentes, que é encontrada dificuldade na contratação de profissionais da educação capacitados ou estimulados a ensinar esses alunos, fato que converge com a OMS citado anteriormente. Essa dificuldade, tanto se encontra na comunicação, quanto na aprendizagem de uma língua com sua própria estrutura gramatical.

Também, é visto que essa inclusão de surdos no ambiente escolar se dá, simplesmente, por meio de um intérprete que traduz simultaneamente a aula ministrada pelo educador que, geralmente, não conta com um planejamento específico para atender esse aluno. Logo, quando esse planejamento não atende as necessidades específicas do estudante incluso e nem seu tempo de compreensão, este, por sua vez, não alcança o mesmo rendimento do restante da turma, acabando por esse motivo, por não atingir satisfatoriamente o entendimento do conteúdo.

Muitas instituições de ensino optam por contratar intérpretes, ao invés de capacitar os professores, os quais poderiam proporcionar a esses alunos, uma explicação mais detalhada do conteúdo ministrado. Porém, ainda que a capacitação dos professores seja muito importante, não exclui a necessidade do intérprete na sala de aula, visto que, mesmo um professor fluente em Libras, teria dificuldade para ministrar uma aula em Libras e em Língua Portuguesa, simultaneamente.

A avaliação, da mesma forma que as aulas, não deve ser a mesma de seus colegas, pois os surdos possuem outra cultura e forma de se comunicar e suas transcrições de frases para o português, não corresponde à mesma que para os ouvintes. A partir disso, precisa-se ter nas escolas, professores motivados a fazer a diferença e que conheçam o mundo e a cultura das pessoas surdas para que não haja impasse na produção de trabalho desses alunos.

Porém, quando falamos de escolas especiais específicas para surdos, toda a metodologia e atividades são pensados de maneira a atendê-los, pois desenvolvem o potencial de cada um, sempre respeitando suas particularidades. Isso é possível, nesse caso, devido ao pequeno número de educandos que atendem. A Escola Especial é uma alternativa para os alunos que não possuem condições de escolarização em classes comuns, como propõe a Lei 9.394/96, em seu art. 58, parágrafo 2º - “O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração[2] nas classes comuns de ensino regular."

---

[2] Atualmente estamos no paradigma da inclusão, no qual a sociedade precisa se adequar para receber as pessoas com deficiência (PcD), em um contexto de escola inclusiva com os serviços e suportes necessários para atender as necessidades do alunado. Segundo a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) (Lei 13.146/15), em seu Capítulo IV, sobre o Direito à Educação, menciona que: “Art. 28. Incumbe ao poder público assegurar,

Nessas escolas especiais que atendem alunos surdos, não necessariamente são encontrados apenas docentes surdos, mas ouvintes que estão em constante aperfeiçoamento em Língua Brasileira de Sinais – Libras[3], buscando sempre métodos e estratégias para a realização de um trabalho adequado às necessidades desse público. Para serem atingidos plenamente os objetivos dessa educação, o docente precisa "[...] sempre estar atualizado com novas experiências testando metodologias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Muitas vezes uma pequena forma de mostrar determinados assuntos faz com que os alunos os entendam mais claramente" (Arroio, 2013, p. 17-8). Ainda, é de grande valia que os discentes surdos, além de frequentarem ambientes escolares especiais, estejam engajados em movimentos surdos, onde possuem culturas próprias, lutam por seus direitos e enriquecem tanto sua linguagem quanto sua cultura.

Contudo, essa participação escolar e em movimentos surdos, não terá tanto impacto se o formador não acreditar no potencial do aprendiz. Apesar de algumas pessoas possuírem dificuldades na aquisição de conhecimento, habilidades motoras e psicomotoras, o professor não deve, conforme Machado (2009), "rotular" e categorizar esse acadêmico dizendo o que ele irá ou não aprender, nem duvidar de sua capacidade de aprendizagem, fato também abordado por Ferreira (2007).

Particularmente, foi na minha formação acadêmica que tive o primeiro contato com a Libras e despertei certo interesse nessa língua diferenciada e nos diferentes detalhes que passam despercebidos pelos ouvintes. Após aguçada a curiosidade sobre essa Língua e concluída a formação acadêmica, cursei uma pós-graduação voltada para essa área do conhecimento. No decorrer do tempo, ingressei no município de Bento Gonçalves como professora de matemática

criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar: I – sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida; [...] IV – oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, em escolas e classes bilíngues e em escolas inclusivas; [...] VI – pesquisas voltadas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas pedagógicas, de materiais didáticos, de equipamentos e de recursos de tecnologia assistiva; [...] IX – adoção de medidas de apoio que favoreçam o desenvolvimento dos aspectos linguísticos, culturais, vocacionais e profissionais, levando-se em conta o talento, a criatividade, as habilidades e os interesses do estudante com deficiência; [...] XI – formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, de guias intérpretes e de profissionais de apoio; XII – oferta de ensino da Libras, do Sistema Braille e de uso de recursos de tecnologia assistiva, de forma a ampliar habilidades funcionais dos estudantes, promovendo sua autonomia e participação." Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

[3] "Reconhecida como meio legal de comunicação e expressão" pela Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, para ensinar pessoas com deficiência auditiva e/ou surdos. Possui sua própria estrutura gramatical e demanda de parâmetros como a configuração das mãos, o ponto de articulação, o movimento, a orientação e a expressão facial e/ou corporal, sendo a partir destes, que se tem o sinal específico para cada palavra.

e então, tive a oportunidade de trabalhar com dois alunos surdos do sexto ano do ensino fundamental em uma escola especial.

Ao conhecê-los e passado o tempo da "quebra da barreira da comunicação", houve certa apreensão na forma de ensinar-lhes matemática, visto o desconhecimento dos sinais específicos de matemática. No exame da literatura, foram selecionados alguns trabalhos desenvolvidos recentemente na área da surdez tendo como foco o ensino de matemática, onde relatam a escassez e limitação de sinais matemáticos (Mendes, 2016; Donado, 2016; Martins, 2019; Araujo, 2016). A partir disso, é utilizada a datilologia[4] como uma ferramenta complementar que permite, de certa forma, a comunicação. Porém, essa falta dos sinais específicos acarreta na dificuldade da tradução simultânea e na compreensão por parte do aluno,

> [...] visto que não há como expressar o respectivo significado na língua de sinais, usando da datilologia para a tradução. A datilologia é um recurso da Libras em que a soletração da palavra é empregada. Entretanto, se o discente surdo não conhece o termo ou o sinal, a tradução não faz sentido. (Martins, 2019, p. 31-2)

Portanto, com o auxílio do intérprete, fui adquirindo conhecimento de alguns termos técnicos matemáticos os quais ele possuía conhecimento, e pude fazer uma primeira sondagem da relação entre o número e a quantidade com esses alunos, onde obtiveram êxito cada um de acordo com suas limitações. Após esse diagnóstico, analisei seus conhecimentos sobre as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Um aluno, por ter outras limitações além da surdez, apenas conseguia, com auxílio, fazer simples adições e subtrações. O outro, porém, que possui só a surdez como limitação, conseguiu desenvolver as operações da adição, subtração e multiplicação (com auxílio da tabuada e multiplicando número de 2 algarismos por outro de 1 algarismo). Então, ao conversar com a diretora, foi repassado que anteriormente, não foram desenvolvidas nesses anos escolares, as competências que deveriam ter sido desenvolvidas.

Quadros (2008), observa que no Brasil, mesmo não tendo um levantamento sobre o desempenho escolar dos surdos, são reconhecidas as defasagens escolares. "[...] É comum terem surdos com muitos anos de vida escolar nas séries iniciais sem uma produção escrita compatível

[4] Uma alternativa para evitar o uso da datilologia são os Glossários de Libras como, por exemplo: Calculibras, disponível em: https://calculibras.wixsite.com/home/glossario; De Surdo para Surdo: matemática em Libras, disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1687/De%20surdo%20para%20surdo%20Matem%C3%A1tica%20em%20Libras.pdf?sequence=2&isAllowed=y; Glossário em Libras de Matemática – UFRN (dissertação), disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/20448/8/Produtoeducacional_PPGECNM_Lobato_2015.pdf;

com a série. Além disso, há defasagens nas demais áreas previstas para as séries considerando o currículo escolar". (Quadros, 2008, p. 23). Essa constatação é mencionada também em Lacerda (2006), onde "[...] sujeitos surdos que passaram por vários anos de escolarização apresentam competência para aspectos acadêmicos muito aquém do desempenho de alunos ouvintes, apesar de suas capacidades cognitivas iniciais serem semelhantes". (Lacerda, 2006, p. 164)

Com essa constatação, comecei minha prática ensinando a multiplicação com números de mais de dois algarismos, e após esse domínio, passei para a divisão. Percebi que o tempo que havia planejado para ensinar cada operação precisou ser alterado, e utilizei mais de cinco meses para que o aluno dominasse ambas as operações. Após, ensinei frações e as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com elas. Contudo, observando o avanço do aluno surdo, e ensinando a matemática apenas com números (não tendo interpretação de problemas), acreditei ser possível avançar com conceitos abstratos.

Porém, durante atendimentos extraclasses com aprendizes ouvintes no decorrer do ano de 2022, percebi muitas dificuldades na compreensão de conteúdos mais abstratos, como por exemplo, a equação de primeiro grau, a qual, na maioria das vezes, por questão do tempo que o docente dispõe para "dar conta" da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), é ensinada de forma tradicional, apenas mostrando um exemplo de igualdade e partindo para a resolução escrita da mesma. Com isso, muitos alunos não conseguem compreender a igualdade e acabam tendo dificuldades de resolução e visualização da equação como equilíbrio, já que os dois membros precisam ser iguais. Entretanto, esse conteúdo poderia ser apresentado com o uso de material manipulável, para que o educando, conforme Montessori (1976 *apud* RÖHRS, 2010), desenvolva competências matemáticas a partir da manipulação de objeto, que afirma que só será válida essa prática, se o aluno conseguir criar uma generalização dos conceitos, e não ficar dependente desse material.

Voltando-se novamente para a docência, na busca de alternativas e metodologias para o ensino de conceitos mais abstratos da matemática, e tendo como "meta futura", o ensino de equação de primeiro grau para um aluno surdo de uma escola especial do município de Bento Gonçalves - RS, foram delineados os objetivos deste estudo, visto que a necessidade de "abstração" dos subsequentes conteúdos começa a ser maior. Ao mencionar para o intérprete surdo[5], que auxilia na escola na tradução de algumas palavras, o interesse do tema de pesquisa do mestrado ser com foco em equação de primeiro grau, houve por parte dele um

[5] A presença de um intérprete surdo nas escolas não é uma prática habitual. Essa realidade é encontrada na referida escola participante dessa pesquisa.

desconhecimento sobre a resolução da mesma. Ele relatou que ao frequentar escola regular, presenciou certas dificuldades por parte da professora para explicar-lhe alguns conteúdos, optando por “deixá-los de lado”, e dentre eles, o mencionado acima. Este fato é percebido também por Botelho (2005), onde afirma que,

> A educação dos surdos não tem oferecido condições favoráveis de acesso às complexidades cognitivas. Além de professores e alunos surdos não compartilharem uma mesma Língua, e muitos surdos não serem fluentes em língua de sinais, a preocupação central em muitas escolas ainda é o ensino de palavras. E as palavras, por sua vez, não fazem sentido como pertinentes a uma categoria comum, tampouco se relacionam com um tema significativo (Botelho, 2005, p 58).

Pode-se então, fazer uma relação que, se o uso de uma língua fosse o suficiente para aprender, as pessoas ouvintes teriam grande aproveitamento escolar, pois entram na escola com a linguagem oral bem desenvolvida. Portanto, aprender Libras não garante uma aprendizagem significativa. É preciso oferecer condições para que haja trocas com o meio físico e social, buscando assim um aperfeiçoamento crítico e cognitivo.

Então, retornando ao relato do intérprete sobre o desconhecimento de equação de primeiro grau, e ao apresentar para ele a resolução da mesma por meio de uma aula expositiva, senti dificuldade de demonstrar o porquê da sequência de métodos. Isso também pode ser percebido de forma geral nos ambientes educacionais, onde muitos educandos encontram certa dificuldade na compreensão de incógnitas em operações básicas da disciplina de matemática. Esse fato é observado também por Castoldi (2016), onde afirma que sua escolha pelo tema de pesquisa se originou nas sérias dificuldades demonstradas pelos estudantes na educação algébrica, mais especificamente em equações de primeiro grau. “É notório que muitos estudantes passam anos da vida escolar com sérias dificuldades em álgebra, na compreensão e utilização da mesma e, por não sanarem essas dificuldades, passam a repudiar a Ciência Matemática”. (Castoldi, 2016, p. 16).

Do mesmo modo, é comum encontrarmos professores que ensinam os métodos “Isola o x”, “Se troca de lado, troca de sinal” ou o método da equivalência, onde são experimentados valores, a partir de tentativas e erros, para encontrar o termo que satisfaça a equação em questão. Todos esses métodos são válidos, visto que o objetivo é a aprendizagem desse conteúdo, porém, é sempre importante que o aluno compreenda o porquê desse “passo a passo”, para que não se torne apenas uma memorização passageira de algum conteúdo necessário para dar sequência à BNCC (2018).

Contudo, expressar conceitos que exigem certa abstração na língua de sinais é possível de ser realizado, pois a Libras é uma língua e possui suas formas gramaticais próprias. Podemos afirmar também, que os surdos conseguem expressar seus sentimentos, suas emoções, ideias e/ou conceitos abstratos, então, têm a capacidade de aprender tudo que lhes é permitido e disponibilizado.

Assim, partindo da concepção de que sujeitos surdos também constroem linguagens e tendo a compreensão de que são visuais, pretende-se, além de utilizar de material manipulável para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, adaptar jogos para o ensino de equação de primeiro grau. Anseia-se, desse modo, auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem desses sujeitos, pois os jogos podem esquematizar problemas e buscar um meio do aprendiz pensar sobre a questão a ser resolvida, e "[...] levam o aluno a aprender e a resolver problemas com procedimentos pessoais que, ricos em desafios, despertam seu interesse, alegria e prazer". (Selbach, 2010, p. 106)

No entanto, será de grande valia um material de apoio para o ensino de equação de primeiro grau para alunos surdos, fundamentado por referenciais teóricos. Por se mostrar um desafio constante para os profissionais da educação, pesquisas nessa temática podem contribuir para superar as dificuldades de aprendizagem destes educandos, visto que, algumas das dificuldades vivenciadas em minha prática docente com o aluno protagonista desse trabalho, corroboram o referencial teórico apresentado a seguir.

Diante dessas considerações, este trabalho foi desenvolvimento impulsionado pela seguinte questão de pesquisa: **Qual a contribuição de materiais didáticos manipuláveis e jogos para a aprendizagem de equação de primeiro grau em uma turma de alunos surdos em escola especial?**

A partir dessa questão de pesquisa, o objetivo geral desta dissertação de mestrado é analisar a aplicação de um material didático com atividades que envolvam o uso de materiais manipuláveis e jogos, nos processos de ensino e aprendizagem de equação de primeiro grau em uma turma de alunos surdos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola especial.

De maneira mais específica, buscou-se:

1. Desenvolver atividades experimentais e jogos para a aprendizagem de equação do primeiro grau em aluno surdo;
2. Aplicar as atividades experimentais e os jogos;
3. Avaliar a eficácia das atividades experimentais e dos jogos para compreensão de equação de primeiro grau;

4. Elaborar um guia didático, como produto educacional, para a compreensão das equações do primeiro grau usando material manipulável e jogos para alunos surdos do sétimo ano do ensino fundamental.

Dando sequência, no Referencial teórico, apresenta-se a concepção teórica sobre o desenvolvimento da linguagem, as condições de aprendizagem para alunos surdos e os materiais manipuláveis como recurso pedagógico capaz de auxiliar numa aprendizagem duradoura.

A seção de Procedimentos metodológicos contará com o detalhamento da caracterização da pesquisa, o contexto da pesquisa, instrumentos de coleta de dados, técnicas de análise de dados e o desenvolvimento da pesquisa. A análise dos dados e discussões dos resultados deste projeto serão apresentados na seção Resultados e discussões. Em seguida, será descrito o produto educacional desenvolvido, na respectiva seção. Finalizando, encontram-se as Considerações finais, onde busca-se construir respostas para o problema da pesquisa, bem como as Referências e Apêndices resultantes desta dissertação.

# 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresentará a concepção teórica sobre o desenvolvimento da linguagem, as condições para a aprendizagem de alunos surdos e os materiais manipuláveis como recurso pedagógico capaz de auxiliar numa aprendizagem duradoura.

## 2.1. Desenvolvimento da linguagem

A linguagem se constitui de diversas formas, como a língua na sua forma oral, escrita e gestual, a pintura, a dança, a música etc., e sabe-se que todo ser humano possui a capacidade de produzir, desenvolver e compreender o mundo ao seu redor nas mais diversas manifestações.

> A linguagem permite ao homem estruturar seu pensamento, traduzir o que sente, registrar o que conhece e comunicar-se com outros homens. Ela marca o ingresso do homem na cultura, construindo-o como sujeito capaz de produzir transformações nunca antes imaginadas. (MEC, 2006, p. 32).

Ainda, desempenha um papel crucial na construção do conhecimento e na formação de culturas, criada para atender às demandas de uma vida em constante evolução. À medida que a humanidade se desenvolve, surge a necessidade de expressar ideias, compartilhar experiências e solucionar problemas coletivamente. Assim, a linguagem se estabelece como um dos pilares da interação social e da cognição. Portanto, “[...] a linguagem origina-se a partir da necessidade de comunicar-se e pensar; o pensamento e a comunicação aparecem como resultado da adaptação às complexas condições de vida”. (Vigotski, 2022, p. 175)

A partir dos dois anos e meio até os cinco, seis anos, conforme Montessori (1985), a criança aprende muitas palavras e aperfeiçoa a composição das frases; no entanto, se a criança vive num ambiente onde a linguagem não é culta e rica em vocabulário, usará apenas as poucas palavras que ouve. “[...] Logo, o ambiente tem uma grande importância, porém não há dúvida que neste período a linguagem da criança irá se enriquecer em qualquer ambiente”. (Montessori, 1985, p. 131). Ainda, a mesma autora afirma que

> [...] a criança só pode desenvolver-se através das experiências sobre o ambiente: este experimentar nós chamamos de “trabalho”. Assim que a linguagem surge, a criança começa a tagarelar e ninguém pode obrigá-la a ficar em silêncio; e uma das coisas mais difíceis de se fazer é conseguir calar uma criança. Se ela não pudesse falar, nem caminhar, não poderia se desenvolver normalmente e ocorreria uma parada no seu desenvolvimento. (Montessori, 1985, p.104)

Desse modo, as atividades cognitivas básicas do ser humano se constituem a partir do desenvolvimento da sua história social de sua comunidade, pois nesse meio é que encontramos a linguagem característica de sua cultura, e é através dessa, que são construídas formas de pensar mais avançadas. Assim, direcionando-se para a aquisição da linguagem de sujeitos surdos, verificamos que,

> Não é a *surdez* que compromete o desenvolvimento do surdo, e sim a falta de acesso a uma língua. A ausência dela tem consequências gravíssimas: tornar o indivíduo solitário, além de comprometer o desenvolvimento de suas capacidades mentais. Através da língua nos constituímos plenamente como seres humanos, comunicamo-nos com nossos semelhantes, construímos nossas identidades e subjetividades, adquirimos e partilhamos informações que nos possibilitam compreender o mundo que nos cerca – e é nesse sentido que a linguagem ocupa 'um papel essencial na organização das funções psicológicas superiores' (Vygotsky, 1984, *apud* Gesser, 2009, p. 76-7)

A partir disso, pensando em sujeitos surdos, é levantado um questionamento sobre como desenvolvem sua linguagem, e essa indagação tem como resposta que a criança surda sempre procura criar e desenvolver sua linguagem, mesmo não tendo a exposição a Libras. "Essas crianças desenvolvem espontaneamente um sistema de gesticulação manual que tem semelhança com outros sistemas desenvolvidos por outros surdos que nunca tiveram contato entre si e com as línguas de sinais já conhecidas". (MEC, 2006, p. 34). Reafirmando, "[...] ninguém ensina a sinalizar, mas de forma natural se aprende a sinalizar". (Quadros, 2008, p. 108). Portanto,

> A linguagem é considerada como parte da vida social da criança. Geralmente, para o ensino tradicional da linguagem aos surdos, essas atitudes naturais eram atrofiadas prematuramente, desapareciam, como se se esgotassem e ficassem sob a influência de condições externas desfavoráveis. [...] Por outro, os hábitos da mímica e dos gestos já estão tão arraigados que a linguagem oral não pode lutar contra eles. (Vigotski, 2022, p. 165-6)

Sob outro viés, podemos verificar que a linguagem, de um modo geral, não necessita de "professor", os sujeitos a constroem interagindo, tanto com outros indivíduos quanto com o meio e/ou objeto ao qual tem contato. Da mesma forma, é a partir da interação do sujeito surdo em ambientes escolares ou movimentos surdos, que se dá a internalização da linguagem.

> [...] Para as pessoas que ouvem, "falar e ouvir" são variantes de uma mesma estrutura linguística. A leitura apresenta, em pelo menos algum nível, uma relação com os sons das palavras. Entretanto, para pessoas surdas não existe a associação entre sons e sinais gráficos, a língua escrita é percebida visualmente. Os sinais gráficos são símbolos abstratos para quem nunca ouviu os sons e entonações que eles representam. É uma linguagem silenciosa. (Ahlgren, 1992, *apud* Quadros, 2008, p. 98)

No entanto, ao falar em linguagem, surgem questionamentos se a mesma apenas reflete o pensamento ou se desempenha um papel ativo na formação e organização do pensamento. A partir disso, Vygotsky (*apud* Mores, 2005) afirma que, do mesmo modo que acontece no reino animal, a origem da linguagem e do pensamento no ser humano ocorre de maneira diferente.

> Inicialmente o pensamento não é verbal e a linguagem não é intelectual. Suas trajetórias de desenvolvimento, entretanto, não são paralelas - elas cruzam-se. Em dado momento, a cerca de dois anos de idade, as curvas de desenvolvimento do pensamento e da linguagem, até então separadas, encontram-se para, a partir daí, dar início a uma nova forma de comportamento. É a partir deste ponto que o pensamento começa a se tornar verbal e a linguagem racional. Inicialmente a criança aparenta usar linguagem apenas para interação superficial em seu convívio, mas, a partir de certo ponto, esta linguagem penetra no subconsciente para se constituir na estrutura do pensamento da criança. (Vygotsky *apud* Mores, 2005, p. 3)

Então, primeiramente o desenvolvimento da linguagem se origina como forma de comunicação entre a criança e os indivíduos que a cercam, e só após, "[...] convertido em linguagem interna, transforma-se em função mental interna que fornece os meios fundamentais ao pensamento da criança". (Vigotskii; Luria; Leontiev, 2010, p. 114) Da mesma forma, para Montessori (1985), a construção da linguagem não resulta de um trabalho consciente, "[...] a criança inicia este trabalho na sombra do inconsciente e é ali que a língua se desenvolve e se fixa como uma conquista permanente". (Montessori, 1985, p. 128). Assim sendo, a linguagem é fundamental para a formação do pensamento, cada um proporcionando recursos ao outro e estes se desenvolvendo concomitantemente.

Porém, no que concerne à realidade dos surdos, estes ingressam nas escolas com defasagens na linguagem, mais especificamente no domínio do português, pois se comunicam com seus familiares por meio de gestos ou da Libras, se a família possui esse conhecimento. O professor por sua vez, encontrando a dificuldade de comunicação nos primeiros anos de alfabetização, ensina associando imagens ao seu respectivo nome, e após certo conhecimento das palavras em português, o aluno aprende a escrever frases. Porém, o educador procura simplificar a escrita delas para que ele entenda, ocorrendo assim uma "superficialização" da escrita do português. Esse fato é apresentado por Lebedeff (2004), onde afirma que só é mostrado aos surdos, verbos no infinitivo, buscando uma suposta escrita de Libras, ou os professores grifam apenas o que ele precisa ler.

Dessa forma, percebe-se que a escola não está letrando o indivíduo, mas decodificando palavras. Ainda, não é valorizada nem incentivada a capacidade desse aluno de desenvolver textos na sua língua materna (Libras), por falta de conhecimento por parte do professor para que essa prática seja motivada. Se partimos do raciocínio de que a língua oral é trabalhada para criar a compreensão textual, segundo Lebedeff (2004), é sugerida a língua de sinais como meio para a compreensão textual por meio dessa língua. "[...] Essa possibilidade de trabalhar a língua de sinais via texto apresentado por um usuário fluente da língua poderia ser concretizada através da utilização de vídeos em língua de sinais, de histórias contadas por adultos surdos, de teatro, etc." (Lebedeff, 2004, p. 132).

Então, quando falamos em letramento, precisamos olhar o nosso público, suas necessidades e particularidades, tendo sempre em vista o objetivo que queremos alcançar, sem utilizar dos pré-conceitos que impomos ao pensar que não podemos ensinar determinado conteúdo, pois os alunos certamente não terão capacidade de compreender tal conceito. É necessário, sim, que pensamos em formas diversas e com significado, para que esse ensino possa atingir os objetivos da aprendizagem, pois

> [...] todas as crianças, indistintamente, possuem esta capacidade de "absorver" a cultura. [...] A educação não é aquilo que o professor transmite, mas sim um processo natural que se desenvolve espontaneamente no indivíduo humano; que ela não é adquirida escutando-se palavras, mas em virtude de experiências realizadas no ambiente. A tarefa do professor não é falar, mas preparar e dispor uma série de motivos de atividade cultural num ambiente preparado exatamente com este objetivo. (Montessori, 1985, p. 16).

Ainda, não se pode pensar numa única forma de letramento, a qual normalmente, se dá com textos escritos. "[...] Se conseguirmos nos distanciar dessas imposições, poderemos observar que a escrita aparece inserida em contextos visuais. É assim que a vemos nas ruas, em cartazes e nos livros, em meio a figuras, desenhos e símbolos". (Giordani, 2004, p. 123)

A partir do exposto, nos damos conta de que a linguagem matemática também é desenvolvida e internalizada de forma espontânea pelas crianças, sem a necessidade de um adulto ensiná-las, pois elas descobrem coisas iguais e diferentes, organizam o pensamento e o raciocínio lógico, classificam, estabelecem relações quantitativas e espaciais, enfim, vivem e descobrem essa ciência. Em vista disso, chegam na escola com um conjunto único de bagagens cognitivas, culturais e sociais, moldadas pelas interações anteriores com seus ambientes de convívio, e as quais influenciam diretamente a maneira como os alunos absorvem, processam e internalizam novas informações. Como afirmado em Vigotskii; Luria; Leontiev (2010),

> [...] A aprendizagem escolar nunca parte do zero. Toda a aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história. Por exemplo, a criança começa a estudar aritmética, mas já muito antes de ir à escola adquiriu determinada experiência referente à quantidade, encontrou já várias operações de divisão e adição, complexas e simples. (Vigotskii; Luria; Leontiev, 2010, p. 109)

Contudo, não é preciso trabalhar especificamente com números, pois esses momentos de contagem estão manifestos diariamente tanto na vida familiar quanto escolar, através de situações como: identificar seu par de chinelos ou tênis, localizar-se espacialmente, ver se faltou algum colega na escola, separar os objetos conforme sua categoria, localizar datas no calendário, entre outros.

Findando, não basta apenas que o sujeito desenvolva sua linguagem, é preciso verificar até onde o aluno conseguiu desenvolver suas habilidades. Para isso, buscamos compreender até onde ele conseguiu criar "independência". Para Vygotsky (*apud* Gesser, 2005) essa capacidade de realizar atividades de forma independente é chamada de nível de desenvolvimento real, e para que isso ocorra é necessário que ele tenha conhecimento e acesso a uma língua. Reafirmando, Montessori (1985) diz que "[...] A conquista da linguagem e a possibilidade de manter uma comunicação inteligente com os outros representam um passo impressionante no caminho da independência". (Montessori, 1985, p. 101)

Contudo, ao adquirirmos a linguagem, criamos um mundo de possibilidades e autonomia, pois a capacidade de comunicação nos permite expressar nossos pensamentos, necessidades e desejos de forma articulada e clara, e a partir daí a oportunidade de criar independência. Ainda, é preciso estabelecer um ambiente propício para o aprendizado autônomo, de modo a fazer com que os alunos possam adquirir habilidades e conhecimentos que os capacitem a tomarem suas próprias decisões e enfrentar desafios. Para isso, os jogos são instrumentos que desempenham um papel significativo nesse processo, pois além de possuírem uma abordagem interativa, favorecendo a colaboração e a interação social, combinam elementos lúdicos com objetivos educacionais.

## 2.2. Condições para a aprendizagem de alunos surdos

Refletindo a forma geral como os acadêmicos são ensinados, onde não há contextualização das situações problemas e o ensino teórico acontece antes de ser apresentada a situação problema, pensa-se na dificuldade encontrada pelos surdos nessa mesma prática de ensino. Então, compreendendo que esses indivíduos têm condições cognitivas para uma aprendizagem, pois só possuem a surdez como limitação, busca–se métodos e estratégias adequadas para que esse aprendizado de fato ocorra.

O primeiro ponto importante para a aprendizagem do sujeito surdo é que ele tenha desenvolvido sua linguagem, pois como mencionado no tópico anterior, é ela que criará condições para que haja seu desenvolvimento integral. Como pode ser observado em Lacerda (2006), "[...] o atraso de linguagem pode trazer consequências emocionais, sociais e cognitivas, mesmo que realizem aprendizado tardio de uma língua". (Lacerda, 2006, p. 165)

Após, é de grande valia que a aula seja ministrada na sua língua materna, a Libras, e que seja diretamente o professor de cada disciplina que faça a explicação do conteúdo ministrado observando o nível linguístico de cada estudante. Porém, se não for possível, que haja a tradução simultânea dessa aula, com materiais adaptados e adequados às necessidades dele. A figura do intérprete de Libras nesse cenário é de intermediador e de grande importância em todas as aulas e em qualquer nível de ensino.

Um aspecto a ser levado em consideração na tradução simultânea das aulas, é o fato de o intérprete ter uma formação adequada na área de conhecimento a qual fará a interpretação, pois conforme Philippsen *et al.* (2023), caso contrário, poderá acarretar num problema duplo para o estudante surdo, onde não entenderá o professor, nem compreenderá o que está sendo ensinado, pois o intérprete poderá comunicar algo não condizente. Também, o mesmo documento, cita que não é adequado numa educação inclusiva, que o próprio professor ministre sua aula e faça a tradução simultânea, pois priorizará a sua língua materna (português), causando mais dificuldades na compreensão das informações pelos sujeitos surdos.

Portanto, é preciso estar ciente dessas dificuldades de comunicação e interpretação, para que possa ser desenvolvido um trabalho mais inclusivo, em que os surdos se sintam pertencentes do meio, pois "[...] sabe-se o quanto é difícil compreender como pensam as pessoas que são diferentes de nós, mas isso é absolutamente necessário ao profissional que decide trabalhar com pessoas que não pertencem a sua comunidade linguística e sócio-cultural." (Quadros, 2008, p. 119)

Ainda, é imprescindível que o docente, além de ministrar um componente curricular específico, seja em português e traduzido simultaneamente, ou diretamente em Libras, que possua certo conhecimento sobre essa cultura surda, de modo a agregar mais valor no ensino de determinado conteúdo e ter uma relação mais próxima com esse estudante. Esse fato foi percebido em minha prática docente com o referido aluno participante desse projeto, onde nos primeiros meses de convivência, por desconhecimento de minha parte sobre essa cultura, não consegui uma rápida evolução dele, como mencionado na Introdução. Ainda, “[...] a compreensão do professor do que implica ser surdo é fator decisivo para a eficiente interação entre professor e aluno.” (Quadros, 2008, p. 119) E, “[...] será efetivamente melhor uma escola na qual os conteúdos sejam ministrados em sua língua de domínio, que ele tenha professores e companheiros que partilhem com ele a língua de sinais, de modo a poder se desenvolver o mais plenamente possível”. (Lacerda, 2006, p. 181)

Além do mais, a relação educador e educando é importante no ensino aprendizagem e deve ocorrer de forma colaborativa, onde o estudante é ativo na contrução do seu conhecimento, o qual já possui bagagem intelectual e cultural. A mediação por parte do professor é fundamental, e isso se deve ao fato de que um ambiente educativo dialógico permite uma troca de experiências professor-aluno e minimiza o distanciamento da teoria escolar à prática educativa, pois conforme Vygotsky (1996, *apud* Spagolla),

> [...] quando se compreende a base afetiva da pessoa é que é possível compreender o pensamento humano. Ou seja, as razões que impulsionam os pensamentos, encontram suas origens nas emoções que as constroem. Evidenciam-se, portanto, a mútua relação entre as esferas afetivo/cognitivas, influenciando-se no processo evolutivo do conhecimento. (Spagolla, p.4)

Após ter apropriado a comunicação e tendo uma relação mais próxima com o educando, conhecendo seu mundo e suas vivências, o educador tem a possibilidade de elaborar um material didático acessível de acordo com os recursos disponíveis da escola ou algumas situações cotidianas percebidas. Porém, essas situações precisam ser verdadeiras, devem fazer parte das suas vivências, caso contrário a criança perderá rapidamente o interesse e seu foco se dispersará. Como afirmado em Montessori (1965),

> A primeira diferença fundamental entre uma criança mentalmente inferior e uma outra criança normal posta em presença do mesmo material, é que a criança deficiente não revela um interesse espontâneo face ao material; torna-se então necessário chamar continuamente sua atenção, suscitar-lhe o espírito de observação e exortá-la à ação. (Montessori, 1965, p. 171)

Portanto, é ressaltado que, partindo da compreensão que a turma de surdos possui uma quantidade pequena de estudantes, o professor consegue adaptar o material e as aulas de acordo com a realidade e especificidades de cada educando. Além disso, “[...] as reuniões pedagógicas são voltadas para melhorar a forma de ensinar o aluno surdo e saber as novidades de estudos recentes que apoie uma prática docente adequada a esse público-alvo”. (Arroio, 2013, p. 17)

Da mesma forma, é preciso analisar em qual etapa de ensino a criança se encontra e adequar o material de acordo com a linguagem e desenvolvimento de cada educando, procurando estimular todos os sentidos, pois percebem facilmente traços faciais, gestuais e táteis. Igualmente, é notável o ensino partindo do material concreto e não de conceitos abstratos, com explicações e exemplos mais acessíveis à sua realidade, além da repetição de alguns padrões com significado e relevância.

Outro aspecto importante no preparo das atividades, é que contenham variedade e possuam desenvolvimento “imediato”, visto que muitos surdos possuem ansiedade como dificultador de algumas aprendizagens. “[...] Constantemente descrita nos surdos, é tomada como consequência de uma tensão afetiva que não se pôde aliviar pela palavra”. (Solé, 2004, p. 220). Esse fato também foi percebido no aluno participante desse estudo, onde o material e atividades que desenvolvo em aula, alternam conforme percebo a necessidade. Entretanto, constatei um grande avanço por parte do mesmo no controle de sua ansiedade desde o início da minha prática.

Também, é relevante que nesse processo de desenvolvimento a família se envolva, auxiliando e dando suporte nos momentos de ansiedade na realização das tarefas, e que a escola, conforme Quadros (2008), vá além do profissionalismo e abranja essa relação entre pais e filhos, pois [...] os pais, normalmente, não sabem ser pais de crianças surdas. Além disso, eles não conhecem a língua de sinais.” (Quadros, 2008, p. 108). Convergente a essa citação, e observando a relação familiar dos alunos da minha escola, é possível perceber a veracidade desse fato. Desse modo, os pais buscam nas escolas e associações um amparo para poderem ter uma comunicação familiar.

Da mesma forma, como afirma Quadros (2008), alguns impedimentos podem surgir, como questões legais sobre a implementação da disciplina de Libras no currículo escolar, que pode ser solucionado fazendo-se a substituição de alguma opcional pela Libras, e informando os órgãos competentes para que ela se torne efetiva. Concomitantemente, poderá haver falta de profissional que faça a regência dessa disciplina. Também,

> [...] Cabe observar que, com muita frequência, os professores reclamam que os conteúdos escolares são difíceis de serem transmitidos para os alunos. Certamente, a dificuldade reside na limitação dos próprios professores em relação à LIBRAS e nas limitações dos alunos decorridas da falta de oportunidade de terem um desenvolvimento linguístico, cognitivo e social adequado. Os alunos precisam dominar a sua própria língua, precisam ter uma identificação sadia com a comunidade surda em termos culturais e sociais para, então, terem acesso às informações curriculares (na LIBRAS). Além disso, também deve haver uma reflexão por parte dos profissionais sobre os fundamentos da educação. (Quadros, 2008, p. 110)

Portanto, compreendendo que o letramento não precisa se dar mediante a uma única forma de ensinar e utilizar uma única estratégia de ensino, é possível reportar essa afirmação para o ensino de matemática, mesmo essa possuindo alguns conceitos abstratos mais difíceis, porém não impossíveis de apresentar na prática. Inclusive, buscam-se dicas para atender esse público, e dentre elas estão: utilizar, sempre que possível, material manipulável para ensiná-los, não pôr a mão na frente da boca para falar, expor o material ou a escrita e depois explicar, indicar quem está falando em cada momento, escrever ou mostrar datas ou informações para que o aluno realmente entenda, deixar material exposto em local adequado, entre outras. Em suma, “Compreender as especificidades da surdez, da cultura surda, da língua de sinais e de como se dá a aquisição da escrita pela pessoa surda é fundamental para que o educador intervir adequadamente no processo de ensino e aprendizagem” (Bisol; Valentini, 2014, p. 232)

Finalizo então esse tópico com um trecho de Quadros (2008), onde diz que,

> A voz dos surdos são as mãos e os corpos que pensam, sonham e expressam. As línguas de sinais envolvem movimentos que podem parecer sem sentido para muitos, mas que significam a possibilidade de organizar idéias, estruturar o pensamento e manifestar o significado da vida para os surdos. Pensar sobre a surdez requer penetrar no “mundo dos surdos” e “ouvir” as mãos que, com alguns movimentos, nos dizem o que fazer para tornar possível o contato entre os mundos envolvidos, requer conhecer a “língua de sinais”. Permita-se “ouvir” essas mãos, pois somente assim será possível mostrar aos surdos como eles podem “ouvir” o silêncio da palavra escrita. (Quadros, 2008, p. 119)

## 2.3. Materiais manipuláveis no ensino de matemática

O ensino obrigatório brasileiro sofreu uma transformação no ano de 2018 com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) substituindo gradativamente um currículo organizado por conteúdos, por um currículo organizado por competências (Brasil, 2018). Foram muitos os estudos e diversos motivos que promoveram essa mudança, embora, um dos mais importantes seja a necessidade de dotar os nossos estudantes de diferentes habilidades, mais do que conceitos isolados, que lhes permitam se sentirem competentes, não só no contexto acadêmico, mas, sobretudo em sua vida (Brasil, 2018).

Ao associar o ensino de matemática à ideia anterior, poderemos afirmar que, atualmente não é suficiente que os educandos adquiram uma série de conceitos matemáticos, senão que devem estar conscientes dessas aquisições. Essa consciência adquire-se basicamente por meio da aplicação dessas aprendizagens (por meio das habilidades) realizadas em sala de aula, em situações reais. Assim, dando um significado ao aspecto funcional da matemática (Pastells, 2009). Porém,

> [...] temo-nos sempre orientado por aquele princípio segundo o qual é preciso partir das ideias para descer às vias motoras. Assim, educar significa ensinar intelectualmente, para só depois chegar à execução. Geralmente, ao ensinar, falamos do objeto que nos interessa, induzindo depois o aluno, que compreendeu, a executar um trabalho relacionado com o referido objeto. Mas, não raro, o aluno, que compreendera muito bem as ideias, encontra enormes dificuldades na execução da tarefa porque faltou-lhe, em sua educação, um fator de primeira importância: o aperfeiçoamento das sensações. (Montessori, 1965, p. 100)

Logo, ao argumentar a importância do trabalho manual e o uso de materiais manipuláveis na aula de matemática, não podemos nos apoiar em meras respostas como "assim os alunos se sentem melhores", senão que devemos nos aprofundar e pesquisar, corroborando com a afirmação freireana de que *ensinar exige pesquisa* (Freire, 2004) por parte dos professores. Dessa forma, conhecemos que no início do século XX, a doutora Maria Montessori (1870-1952) já afirmou, a partir de seus estudos, que "a criança tem inteligência na mão" (Montessori, 1914 *apud* Pastells, 2009, p. 12).

Os aprendizes adquirem uma maior noção das situações e estratégias que irão adotar, a partir do momento em que utilizam o tato e a experimentação (Montessori, 1914 *apud* Pastells, 2009, p. 12). Posteriormente, Piaget e Inhelder concordarão com Montessori ao mencionar que "as crianças aprendem a partir da ação sobre os objetos" (Pastells, 2009, p. 12).

Com isso, é possível concluir que a manipulação desempenha um papel importante para a aquisição de competências matemáticas, no entanto, não é o uso em si o indispensável para esse aprendizado, o que realmente importa, como sugerem Piaget e Inhelder (1975) ou Kamii (1990), é a ação mental estimulada ao ter os objetos e materiais em suas mãos (Pastells, 2009). Por isso, o melhor processo de ensino e aprendizagem deve incluir o manuseio com diferentes materiais[6], haja visto que só com um ensino diversificado e com variadas estratégias de ensino, os professores conseguirão interiorizar os conceitos matemáticos com maior significância, aumentando assim o grau de conscientização, pois

> As mãos estão relacionadas à vida psíquica. [...] O estudo do desenvolvimento psíquico da criança está intimamente ligado ao estudo do desenvolvimento do movimento da

[6] Alguns exemplos são o uso do Multiplano ("Material lúdico que possibilita a todos compreenderem efetivamente os conceitos de matemática". Disponível em: https://multiplano.com.br/multiplano-quem-somos/) e o uso da ferramenta Geogebra ("Software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único motor". Disponível em: https://www.geogebra.org/about?lang=pt-PT).

> mão. Isto nos demonstra, com clareza, que o desenvolvimento da criança está ligado à mão, a qual revela o estímulo psíquico que sofre. Podemos nos exprimir da seguinte maneira: a inteligência da criança atinge um determinado nível, sem fazer uso da mão; com a atividade manual ela atinge um nível ainda mais elevado, e a criança que se serviu das próprias mãos tem um caráter mais forte. Assim, também o desenvolvimento do caráter, que poderia parecer um fato tipicamente psíquico, continua rudimentar se a criança não tiver a possibilidade de se exercitar no seu meio ambiente (o que é feito pela mão). (Montessori, 1985, p. 172)

Entretanto, o professor deve tomar cuidado de não impedir que a criança realize atos espontâneos, pois isso, segundo Montessori (*apud* Molon, 2015), poderá fazer com que a criança perca a alegria e a esperança, permanecendo apenas o desapontamento da restrição do agir. Também, afirma que,

> [...] todo ato, para ser eficazmente educativo, deverá favorecer o completo desenvolvimento da vida. Para isso, é necessário evitar com rigor a inibição dos movimentos espontâneos e a imposição de atos pela vontade de outrem, a menos que se trate de ações inúteis ou nocivas, precisamente porque estas devem ser sufocadas. (Molon, 2015, p. 41)

Ainda, mesmo que Montessori (1965) ressalte a importância da manipulação, a qual proporciona um exercício incansável de educação sensorial, afirma que é necessário pensar nas [...] "'aptidões peculiares do espírito da criança' face às matemáticas. Urge revelar a facilidade com que, deixando o material de lado, elas se põem a anotar os resultados das operações; entregam-se, então, a um trabalho mental abstrato, e adquirem disposições para o cálculo mental espontâneo". (Montessori, 1965, p. 264)

Porém, Montessori afirma que a criança não deve se reter ao ensino com material didático manipulável, pois dessa forma, esse material não estaria fazendo o seu papel, que é favorecer a abstração. "Se esses materiais não incentivam a generalização, correm o risco, com suas 'armadilhas', de amarrar a criança à terra. Se isso ocorre, a criança permanece 'fechada no círculo vicioso de objetos inúteis' [para favorecer a abstração]". (Montessori, 1976, p. 80 *apud* Röhrs, 2010, p. 26). Além disso, as respostas dadas pelos alunos variam conforme o material usado e à familiaridade, por isso, é importante, que os estudantes explorem os materiais antes de serem propostas as atividades (Goulart, 1984, p. 73).

Destarte a isso, as autoras Kamii e Declarck (1993) em seu livro "Reinventando a Aritmética: Implicações da teoria de Piaget" no esforço de melhoria do ensino básico proporcionaram uma análise clara fundamentada na teoria de Piaget e na aplicação prática em sala de aula, da aquisição das noções matemáticas a fim de avaliar o ensino tradicional. Nesse sentido, com a participação ativa e autônoma dos educandos, nos mostram como é possível permitir e estimular dentro da sala de aula a construção do pensamento matemático, utilizando-se de jogos e materiais manipuláveis, sendo que, com jogos de grupo e situações do cotidiano, elas evidenciam que o processo de ensino e aprendizagem dos indivíduos terão um maior desenvolvimento quando a construção da aritmética é proposta, inicialmente, com objetos e após, a sistematização e definições formais matemáticas. Como afirmado em Camacho (2012),

> [...] os materiais manipuláveis são objetos didáticos intuitivos e dinâmicos que visam a compreensão de diversos conceitos, tendo como finalidade, motivar e auxiliar o aluno na concretização das tarefas propostas, em qualquer fase de desenvolvimento, onde, através do contato direto com o objeto, o aluno entrega-se intuitivamente ao processo de descoberta, adquirindo destrezas na interiorização, estruturação e compreensão de conceitos. Este tipo de materiais estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, pois através da sua manipulação, exploração e investigação o aluno aprende a comunicar, a raciocinar e a resolver problemas de forma natural e clara. (Camacho, 2012, p. 23)

Além de levar em consideração os estudos de Piaget e Vygotsky para o ensino de surdos, a abordagem se dará mediante aos estudos e propostas da médica e pedagoga Maria Montessori (1870-1952), que acreditava que o ambiente era o requisito básico para a aprendizagem, como mencionado no primeiro tópico. Em uma de suas obras, cita que “[...] O ambiente deve ser rico de estímulos que motivem a atividade e convidem a criança a realizar as suas próprias experiências”. (Montessori, 1985, p. 108). Montessori se interessou pelo estudo com crianças com deficiência quando cursava psiquiatria e teve contato com crianças com algum tipo de retardo, que para a época, eram marginalizados e não frequentavam ambientes escolares.

No que concerne aos métodos educativos criados e aplicados por Montessori, também denominado pedagogia científica, para ela o professor deveria ser instruído, preparado para aplicar o método, já que o docente seria um mediador, auxiliar e facilitador no processo de ensino e aprendizagem.

O embasamento da pedagogia montessoriana é o respeito ao tempo do educando, suas habilidades, suas necessidades, entre outros e é nesta proposta que são disponibilizados diversos materiais pensados para a carência cognitiva do estudante. O professor deve usar de diferentes práticas pedagógicas, possibilitando um atendimento individualizado e que não é realizado à parte dos demais alunos da turma, mas leva em consideração que cada um é único e esta proposta contempla todas as atividades que os alunos precisam para a sua aprendizagem. (Esteves, 2018).

Para que o professor possa atender às diversas necessidades dos alunos de maneira a atingirem seu potencial de aprendizagem, é fundamental a implementação de práticas pedagógicas que atendam essas necessidades e valorizem as diferenças dentro da sala de aula. Nesse contexto, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) surge como uma estratégia fundamental, pois “[...] consiste na elaboração de estratégias para acessibilidade facilitada a todos tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos e soluções educacionais para que todos possam aprender sem barreiras” (Cast, 2013 *apud* Zerbato, 2018, p. 55). Portanto, o DUA, ao reconhecer que cada estudante é único, permite que as atividades sejam elaboradas de modo a considerar as diversas maneiras de aprender, garantindo que cada aluno tenha acesso às atividades necessárias para seu desenvolvimento cognitivo, promovendo um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo e adaptado às necessidades de cada estudante.

# 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de analisar a aplicação de um material didático com atividades que envolvam o uso de materiais manipuláveis e jogos, nos processos de ensino e aprendizagem de equação de primeiro grau para um aluno surdo do sétimo ano do ensino fundamental, esta seção apresentará a caracterização da pesquisa e o contexto, os instrumentos de coleta de dados, técnicas de análise de dados e o desenvolvimento da pesquisa.

## 3.1. Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa é de natureza aplicada, pois tem como objetivo elucidar um problema da sociedade, utilizando para isso, conhecimento preestabelecido. Em relação à abordagem, essa é de forma qualitativa, pois partiu da observação e interação do pesquisador na pergunta de interesse, compreendendo e interpretando os sujeitos da pesquisa.

Quanto aos objetivos, são descritivos e explicativo/interpretativo, visto que, buscam descrever as características de uma população, neste caso, aspectos referentes à escola e alunos nela inseridos e explicar e interpretar o que ocorre nesse ambiente.

Acerca dos procedimentos, estes são empíricos com intervenção pedagógica e estudo de caso, onde busca-se minuciar os procedimentos efetuados, analisando-os de forma crítica e interpretativa, sempre utilizando teorias pertinentes para a explicação de tais eventos. O estudo de caso tem como interesse um público-alvo específico e claro, porém devendo ter seu valor próprio.

## 3.2. Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Especial Caminhos do Aprender, a qual iniciou suas atividades em 2009 atendendo educandos com Transtorno do Espectro Autista[7]. Só no ano de 2016 instituiu a classe especial para surdos por

[7] Conforme Prefácio XIII do Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5, o Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) passou a fazer parte do Transtorno do Espectro Autista (TEA). "Os sintomas desses transtornos representam um *continuum* único de prejuízos com intensidades que vão de leve a grave nos domínios de comunicação social e de comportamentos restritivos e repetitivos em vez de constituir transtornos distintos. Essa mudança foi implementada para melhorar a sensibilidade e a especificidade dos critérios para o diagnóstico de transtorno do espectro autista e para identificar alvos mais focados de tratamento para os prejuízos específicos observados". Disponível em: https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf. Acesso em: 08 ago. 2024.

recomendação da Promotoria da Infância e Juventude e requerida pela Procuradoria Geral do Município atendendo aos interesses dos alunos e solicitação dos pais.

Está localizada na área urbana do município de Bento Gonçalves, estado do Rio Grande do Sul e oferece atendimento para até 50 matrículas de escolarização do ensino fundamental. Sua estrutura física possui salas de aula, banheiros acessíveis, refeitório dos alunos, sala dos professores, sala da direção, biblioteca, pátio coberto e descoberto, área para horta e sala de enfermagem. Atende crianças de 6 a 17 anos, tendo no turno da manhã Classe de Surdos (1° ao 9° ano do ensino fundamental).

A escola tem como princípios, conforme sua Proposta Pedagógica, fazer a diferença, contribuindo para a construção de uma educação inclusiva, garantindo a todos o acesso, permanência prazerosa com o ensino e a aprendizagem de qualidade, fortalecendo a integração entre escola e comunidade. Seu desejo é que os alunos estejam preparados para conviver em sociedade sentindo-se acolhidos e respeitados, por isso propõe atividades que favoreçam estas relações, mesmo sendo vistos como "diferentes." Para isso, seus objetivos estão relacionados ao desenvolvimento social e aprimoramento da comunicação e mais embasados na funcionalidade do que na ação comunicativa, e os conteúdos vão de acordo com as habilidades e individualidades de cada um, com respeito às suas limitações. Ainda, a escola concebe sua linha pedagógica alicerçada nas propostas de Vygotsky, pois, acredita que o conhecimento se constrói por meio da interação do sujeito com o meio, tendo o professor como mediador.

Os alunos são avaliados semestralmente através de relatórios avaliativos de acordo com a Proposta Pedagógica e o Plano Educacional Individualizado – PEI[8], decidindo-se pela aprovação ou reprovação dos mesmos. Esse relatório contém o máximo de informações que se referem às competências do processo pedagógico e a aprendizagem desenvolvidos no período. Quanto aos objetivos do ensino fundamental, estes correspondem aos conteúdos previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs e a organização do currículo do ensino fundamental abrange, obrigatoriamente, os componentes curriculares da Base Nacional Comum e da Parte Diversificada.

A educação dos alunos surdos é feita em Libras, considerada esta sua primeira língua. A língua oficial do país torna-se a segunda língua, sendo trabalhada na modalidade escrita. A

[8] "[...] A literatura da área de Educação Especial do Brasil e do mundo tem, continuamente, apontado o PEI como um mecanismo essencial para se garantir os resultados esperados do processo de escolarização de pessoas em situação de deficiência, independentemente, de onde deverá se dar essa escolarização, se na escola comum ou na especial". (Valadão, 2014, p. 53)

educação de surdos, também desfruta de um currículo organizado com perspectiva visual-espacial.

No momento da pesquisa, a escola estava atendendo em torno de 20 crianças, sendo 5 delas no turno da manhã, na classe de surdos, e o restante divididos nos dois turnos, na classe de autistas. A classe de surdos, devido a esse pequeno número de alunos, possuía turmas de 4º e 7º ano do ensino fundamental, com crianças de faixa etária entre 10 e 17 anos. A escola tem o apoio de um intérprete de Libras (surdo)[9], o qual possui a atribuição de realizar a interpretação da língua falada para a língua sinalizada e vice-versa, observando critérios como a confiabilidade (sigilo profissional), imparcialidade, discrição e fidelidade na interpretação. Como não é possível a constante interpretação, o professor é responsável por explicar o conteúdo diretamente na forma sinalizada, pedindo auxílio de alguns sinais quando não tem conhecimento, ou entregar uma folha com a explicação escrita para que o intérprete realize a tradução. Ele não possui ainda formação específica nas áreas de conhecimento.

Em suma, o projeto da pesquisa foi realizado na turma de 7º ano do ensino fundamental, a qual é composta por dois alunos surdos, no turno da manhã. Foi desenvolvido no espaço das aulas de matemática, a qual possui carga horária de 3 horas semanais, distribuídas em um dia por semana. O estudo foi realizado apenas com um aluno, o qual possui certo domínio da Libras e pouco domínio da Língua Portuguesa, e na medida do possível, segue os conteúdos da BNCC em todos os componentes curriculares.

## 3.3. Instrumentos de coleta de dados

Partindo da compreensão que o referido aluno pesquisado não compreende muitas palavras em português e não realiza a interpretação de textos, foi aplicado teste de conhecimento apenas com a equação a ser desenvolvida, fazendo com que o educando apenas resolva o exercício proposto. Foi observado o progresso do discente, a partir da análise do desenvolvimento dessas atividades, contando com diário de bordo, conversas, manifestações do aluno e fotos para verificar as evidências de aprendizagem.

Também consistiu como instrumento de coleta de dados, vídeos do educando interagindo/brincando e se comunicando por meio da Língua de Sinais, para análise e melhor interpretação, além de fichas de observações e questionamentos/dúvidas durante as aulas,

[9] Seu trabalho na escola, devido sua surdez, se dá na interpretação/tradução de textos escritos fornecidos pelo professor, caso ele tenha essa necessidade, ou na intermediação e ensino de sinais.

exercícios e atividades lúdicas. Foi feito o processamento dos diferentes recursos oferecidos pela professora/pesquisadora por parte do aluno, analisando o que fez com o material recebido e suas eventuais sinalizações empregadas para reagir ao material oferecido.

Baseando-se que os surdos são visuais, poderá ser confeccionado, caso haja interesse e necessidade por parte do aluno, um cartaz informativo, contendo o desenvolvimento da equação do primeiro grau e suas regras básicas, para melhor absorção do conteúdo disciplinar.

## 3.4. Técnicas de análise de dados

A técnica de análise de dados utilizada foi qualitativa, fazendo a análise do conteúdo. Para Lüdke (1986), "Analisar os dados qualitativos significa "trabalhar" todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observação, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis". (Lüdke, 1986, p. 45)

## 3.5. Desenvolvimento da pesquisa

O desenvolvimento desta pesquisa se deu em 7 encontros, cada um com carga horária semanal de 3 horas, distribuídos em apenas um dia por semana. Em todos os momentos foi feita a coleta de dados por meio de fotografias, vídeos e registros escritos sobre as dificuldades e avanços encontrados no decorrer das aulas. A seguir, apresenta-se detalhadamente o desenvolvimento dos encontros realizados.

As habilidades e competências desenvolvidas no decorrer da pesquisa, se encontram no Apêndice. A avaliação qualitativa foi feita através da análise do diário de bordo, anotações, registros fotográficos, vídeos e observação da resolução das atividades propostas durante todas as aulas. Em momentos de jogos, foi solicitado auxílio do intérprete para ser um jogador e fazer a tradução quando necessária.

### *3.5.1 Primeiro encontro*

Inicialmente, foi entregue uma lista de atividades visando fazer uma revisão das operações com números inteiros e uma análise do conceito de igualdade que o aluno traz consigo. Para isso, a professora/pesquisadora deixou à disposição do aluno o material dourado[10] e explicou os três primeiros exemplos da proposta no quadro, incentivando o aluno a fazer suas anotações na folha.

Na sequência, foi apresentada a balança de dois pratos, desenvolvida baseando-se em trabalhos voltados nessa área (Araújo, 2022; Dobzinski, Silva e Goulart, 2018; Fonseca, Ribeiro e Santos, 2022; Melo, 2022), tendo por objetivo trabalhar o conceito de igualdade. O aluno a analisou visualmente e foi explicado que ela iniciaria desequilibrada, e ele poderia colocar ou tirar pesos, de modo que a equilibrasse novamente.

No segundo momento, após o intervalo, com as cartas do jogo da memória, explicou-se que o espaço de uma das cartas precisava ser completado com um valor para que a igualdade ficasse correta. Então, a professora/pesquisadora pegou algumas cartas contendo a igualdade e perguntou para cada uma delas qual era o valor faltante, o qual o aluno respondeu todas corretamente. Percebendo a compreensão da dinâmica das cartas, explicou-se que iria, junto com o intérprete, formar o maior número de pares no menor tempo possível, como vemos na Figura 1.

*Figura 1 - Formação dos pares das cartas do jogo da memória*

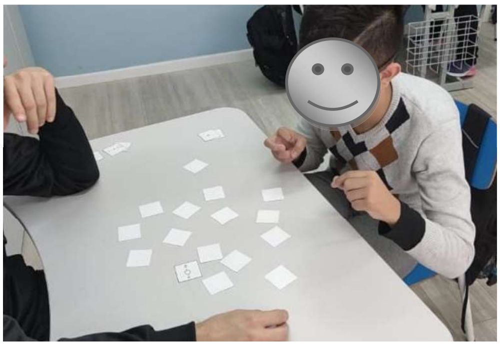
*Fonte: Autora, 2023*

Essa prática foi realizada duas vezes para melhor compreensão do aluno. Após, foram utilizadas somente metade da quantidade de cartas e foi realizado o jogo da memória, adaptado de trabalhos desenvolvidos (Rodrigues, Geller, 2016; Santos *et al,* 2020; Nascimento *et al*, 2016), virando as faces para baixo e formando o maior número de pares, como mostra a Figura

[10] "O Material Dourado é um recurso didático composto por peças que são figuras geométricas. Esse material foi concebido pela médica e educadora italiana Maria Montessori (1870-1952) para o trabalho com Matemática. Desde sua idealização, foi elaborado para auxiliar em atividades relacionadas à aritmética. No entanto, seguiu os mesmos princípios de outros materiais montessorianos, em especial o da educação sensorial.". Disponível em: < https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalago/17035116022012Laboratorio_de_Ensino_de_Matematica_Aula_7.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2024.

2. Apesar do jogo ser conhecido, foi feita adaptação considerando a comunicação e aprendizagem do aluno. Essas adaptações são relativamente pequenas e voltadas mais para a matemática do que para surdos, pois, visto a professora/pesquisadora o acompanhar nos estudos e realizar as explicações, não houve a necessidade de um layout diferenciado.

*Figura 2 - Jogo da memória*



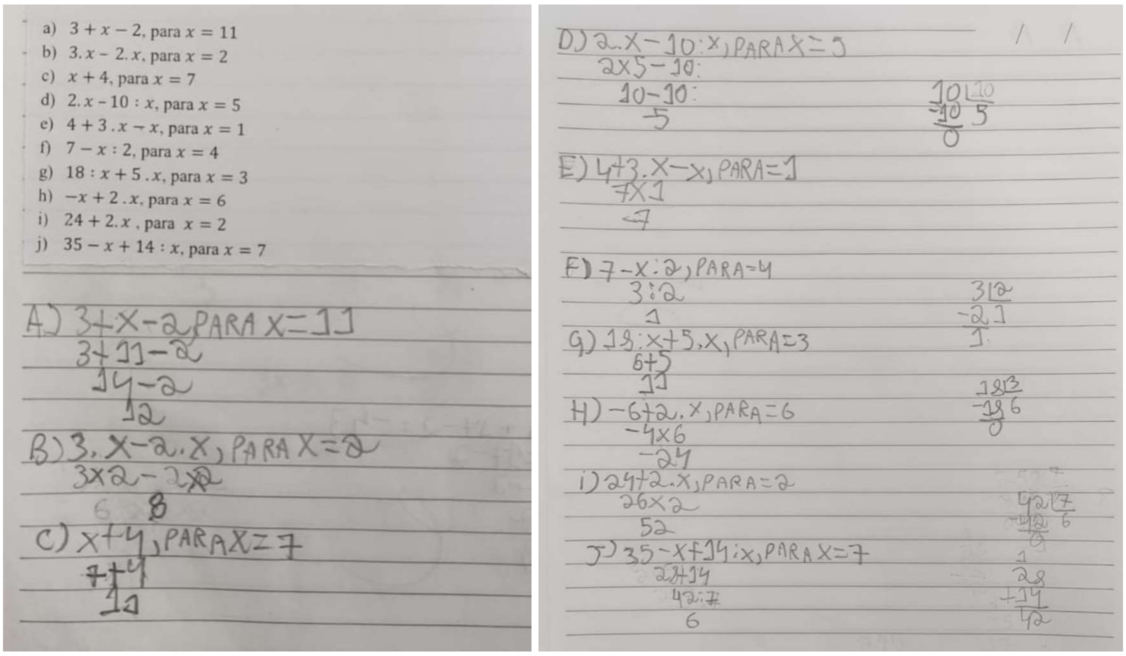
*Fonte: Autora, 2023*

Para finalizar este encontro, foi entregue a atividade das expressões algébricas, e explicou-se no quadro os exemplos contidos na folha. Após, foi solicitado que resolvesse a primeira atividade no quadro, a qual fez corretamente todo desenvolvimento. Então, deixou-se o restante como tarefa de casa.

### *3.5.2 Segundo encontro*

O segundo encontro iniciou-se com a professora/pesquisadora solicitando o desenvolvimento das atividades realizadas. Como é possível verificar na Figura 3, o aluno errou a maioria das questões, não pelo fato de não entender que precisava substituir o valor de “x”, mas por não lembrar quais operações é preciso fazer primeiro, ou por fazer a soma/subtração errada.

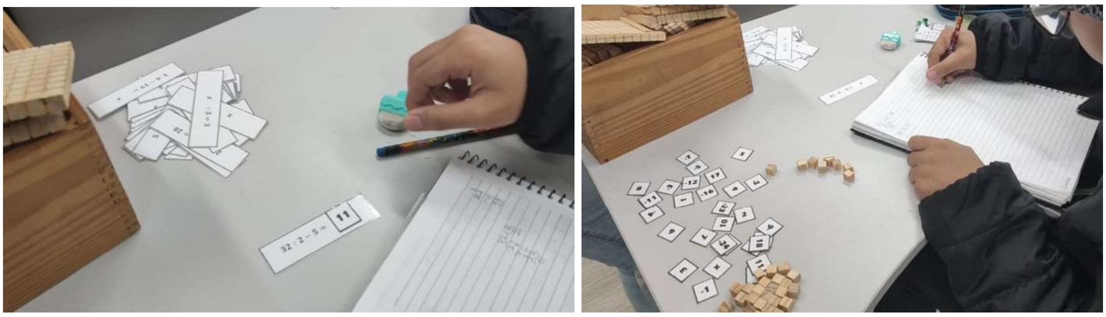
*Figura 3 - Desempenho/Respostas do estudante – Tarefa de casa*




*Fonte: Autora, 2023*

Após a constatação dos erros, foi explicado ao aluno que faria novamente essas mesmas questões ao final da aula. Então, para dar sequência na aula, foi utilizado o jogo de substituição de valores, de autoria própria, onde foram espalhadas todas as peças de “x” viradas com o número para cima. Foi entregue o material dourado para que o aluno pudesse realizar as operações que achasse necessária e a primeira equação a ser resolvida para encontrar o valor de “x”, como apresentado na Figura 4.

*Figura 4 - Jogo da substituição de valores*



*Fonte: Autora, 2023*

Ao final, feitas todas as equações e com as peças no seu devido lugar, foi novamente utilizada a balança de dois pratos, onde foram anexadas com fita algumas equações na balança para que o aluno colocasse os respectivos valores faltantes, de modo a concretizar o que havia aprendido.

Por exemplo, foi anexada a equação “9 : 3 + x = 5”. Primeiramente a professora/pesquisadora perguntou qual era o resultado da divisão de 9 por 3, a qual obteve como resposta “3”. Em seguida, foi solicitado para o aluno pegar o peso correspondente a esse valor e colocar no prato da balança. Da mesma forma foi colocado o peso “5” no outro lado da balança, ficando desequilibrada. Então, ao perguntar qual o valor que faltava para que a balança ficasse em equilíbrio, o aluno respondeu “2”. Com isso, a professora/pesquisadora anexou a resposta com fita na equação e solicitou que o aluno colocasse o peso correspondente no prato da balança, como mostra a Figura 5, confirmando a igualdade. Da mesma forma, foram feitas com algumas outras equações.

*Figura 5 - Teste de equilíbrio com a equação “9 : 3 + x = 5” do jogo da substituição de valores*

*Fonte: Autora, 2023*

Na sequência, faltando poucos minutos para o intervalo, o aluno começou fazer alguns “testes” com o seu material escolar na balança, para saber quanto cada um pesava. Iniciou com o apontador, em seguida com a cola, a tesoura, o estojo e o dicionário, como mostra a Figura 6.

*Figura 6 - Teste de equilíbrio com materiais escolares*


*Fonte: Autora, 2023*

Dando seguimento, após o intervalo, a professora/pesquisadora pediu para o aluno refazer as equações que havia feito em casa e analisar seus erros. Com o intuito de analisar se o aluno realmente havia compreendido, foram deixadas mais algumas questões no caderno para que ele fizesse em casa, as quais foram:

1- Calcule:

a) $7:7+x$, para $x=2$

b) $35:x+2$, para $x=7$

c) $10+15:x+1$, para $x=5$

d) $17-10:x+15$, para $x=2$

e) $-x+15:3$, para $x=3$

f) $-x:4+10$, para $x=8$

### *3.5.3 Terceiro encontro*

No terceiro encontro foram analisadas as questões que havia feito em casa, e foi percebido que resolveu todas corretamente, pois fez no contraturno do mesmo dia da aula. Então, foi solicitado que fizesse mais algumas para retomar, as quais foram:

a) $4x + 5 + x - 40 - x$, para $x = 5$
b) $4 + 2x + 50 - 5x$, para $x = 3$
c) $45 - 2x + 5 - 4x$, para $x = 5$
d) $5 + 9 : x + 2x$, para $x = 3$

Nessa retomada, em todas as questões (exceto a letra “a”) fez a soma/subtração antes da multiplicação e divisão, acarretando no erro. Novamente, com o auxílio do intérprete, foi explicada a ordem correta de realizar as operações. Foi percebido, que nos momentos em que ocorre a filmagem do aluno desenvolvendo as atividades, o mesmo fica um pouco nervoso e ansioso, não conseguindo se concentrar e buscando sempre no intérprete a aprovação ou a ajuda para o desenvolvimento da atividade. Como o intérprete não dá as respostas, acaba ficando mais nervoso ainda e não consegue se concentrar. Porém, após um momento de conversa com a professora/pesquisadora, se tranquilizou e conseguiu desenvolver e corrigir as questões, então pôde-se dar sequência na aula.

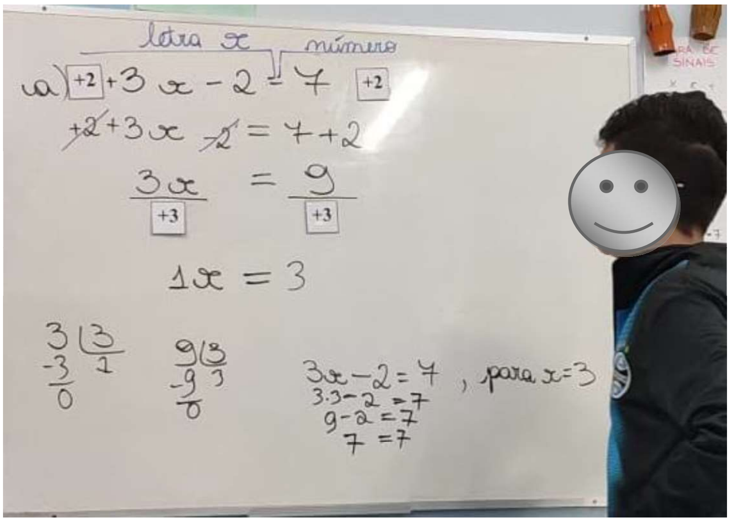
A partir daí, foi explicado que precisamos ter apenas “x” no lado esquerdo e apenas números no lado direito, visto a preocupação por parte da professora/pesquisadora de não o confundir. Então, foram entregues numa folha as seguintes questões:

a) $3x - 2 = 7$
b) $5x - 4x + 4 = 8$
c) $5 + 2x = 1x + 10$
d) $6x - 5 = 4x - 3$
e) $4x - 6 = 4 + 2x$
f) $5x + 3 = 18$
g) $5x - 2 = 18 + 3x$
h) $7x = 3x + 28$

Foi copiada a letra “a” no quadro, e foi pedido para o aluno analisar, a partir da igualdade e analisando cada lado, qual o termo estava no “lado errado”, o qual respondeu que seria o número “-2”. Então, a professora/pesquisadora solicitou que ele pegasse o número “-2” nas cartas, no qual foi colocada fita e em seguida, grudado no quadro, no início e no final da equação, com a operação inversa, ou seja “+2”. Foi copiada novamente a equação abaixo, e perguntado qual seria o resultado da operação: “+ 2 – 2”, onde respondeu “0” (o qual já possui conhecimento de que não é necessário colocar na equação, pois não representa quantidade).

Então, ao invés de colocar o número “0”, foi explicado que poderia apenas riscar esses números que anulam o resultado. A equação, dessa forma, resultou em “3x = 9”. A partir disso, foi explicado que teríamos que deixar apenas o número “1” na frente do “x”, e que para isso, da mesma forma que fizemos a operação inversa da soma/subtração, precisamos fazer a operação inversa da multiplicação, neste caso a divisão. Então, com alguns exemplos no quadro, foi explicado que, dividindo um número qualquer por ele mesmo, obteríamos “1” como resposta. Com isso, precisava procurar o número “3” e colocar em ambos os lados da igualdade e fazer as respectivas divisões, resultando em “x = 3”. Para verificar se a resposta encontrada está correta, foi solicitado ao aluno que copiasse a questão e substituísse o valor de “x” encontrado, como mostra a Figura 7 abaixo.

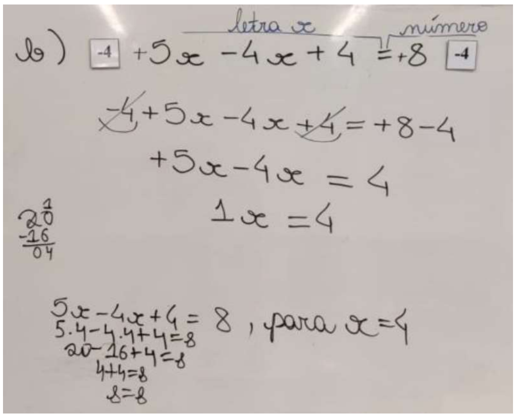
*Figura 7 - Ensino de equação do primeiro grau com a soma dos opostos – Letra A*




*Fonte: Autora, 2023*

Da mesma forma que a equação mencionada acima, foi desenvolvida a letra “b” também no quadro, como apresentado na Figura 8, e com o aluno em frente ao quadro branco.

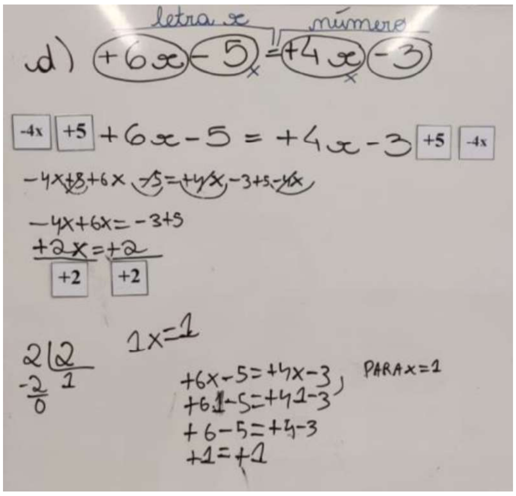
*Figura 8 - Ensino de equação do primeiro grau com a soma dos opostos – Letra B*




*Fonte: Autora, 2023*

O aluno foi desenvolvendo no quadro as demais equações, ao mesmo tempo em que a professora/pesquisadora o questionava; ao longo desse processo, ele respondeu corretamente a todas as perguntas. Abaixo, é apresentada a Figura 9, o desenvolvimento de uma equação feito pelo discente.

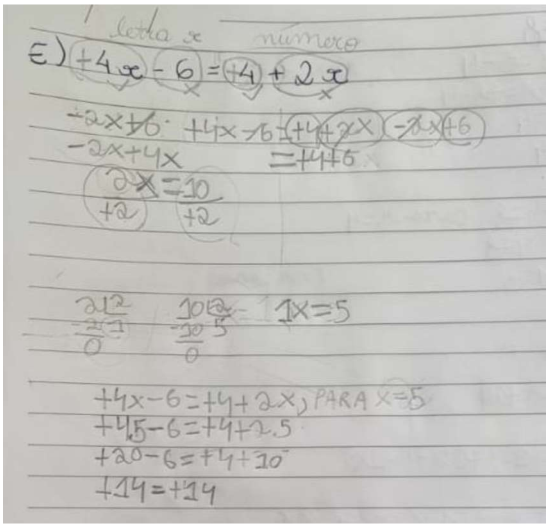
*Figura 9 - Ensino de equação do primeiro grau com a soma dos opostos – Letra D*




*Fonte: Autora, 2023*

Após o intervalo, foi dada sequência com a letra “e”, porém, ao invés de fazê-la no quadro, foi solicitado que fizesse diretamente no caderno para poder analisar e desenvolver no espaço das linhas essas equações. A professora/pesquisadora copiou a equação e pediu para o aluno verificar quais termos estavam incorretos, e ele respondeu corretamente. Foi retomado que era preciso copiar a equação e acrescentar no início e no final os termos “errados” com as operações inversas. Após fazer isso, não conseguiu mais desenvolver a equação, então com a própria mão, a professora/pesquisadora escondeu um lado da igualdade para o aluno analisar um lado por vez, onde percebeu uma melhor compreensão por parte dele. Em seguida, foi solicitado que continuasse o desenvolvimento da equação, conforme Figura 10.

*Figura 10 - Desempenho/Resposta do estudante – Letra E*




*Fonte: Autora, 2023*

Na sequência, foram desenvolvidas duas equações, e finalizou-se deixando a última passada em aula e outras quatro para que fizesse em casa, as quais foram:

a) $7x = 3x + 28$

b) $2x + 5 = 10 + 1x$

c) $3x + 4x + 4 = 15 + 3$

d) $4x - 8 + 2x = 10$

e) $3x + 7 + 2x = 20 + 2$

### *3.5.4 Quarto encontro*

Neste encontro o aluno participou da 2ª Olimpíada Brasileira de Matemática em Libras[11], a qual é realizada virtualmente de acordo com seu nível de participação, a partir de um vídeo em Libras das questões bem como a transcrição das mesmas. Após essa participação,

[11] "Olimpíada Brasileira de Matemática em Libras (OBMLibras) é a primeira e única competição científica de âmbito nacional completamente em Libras, Língua Brasileira de Sinais. A prova é anualmente oferecida em escolas públicas e privadas com alunos surdos em todas as regiões do Brasil. Os alunos receberão acesso a uma plataforma com as questões gravadas em vídeo em Libras, elaboradas por professores surdos e ouvintes". Disponível em: https://www.oblibras.com.br/obmlibras.html. Acesso em: 01 ago. 2024.

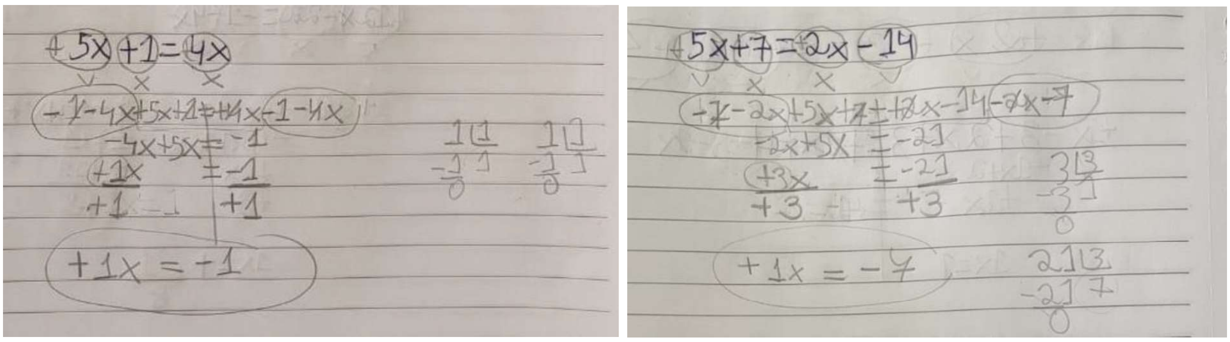
como o aluno havia esquecido de desenvolver as equações em casa, antes de iniciar a aula, a professora/pesquisadora pediu que ele as desenvolvesse, retomando o processo de desenvolvimento com a primeira equação. No retorno do intervalo, foram pegos 3 óculos para ele desenvolvesse a equação e encontrasse a resposta correspondente. Novamente, foram deixadas três equações para desenvolver em casa.

### *3.5.5 Quinto encontro*

No quinto encontro, novamente, o aluno não havia feito as equações solicitadas para fazer em casa. Então, foi retomado novamente o processo utilizando algumas equações do jogo dos óculos e canetas coloridas no caderno para diferenciar o que precisava ser copiado novamente na linha debaixo, e em todas houve dificuldade na compreensão do acréscimo da operação inversa no início e no final da equação.

No intervalo, visto as dificuldades apresentadas pelo aluno, houve uma conversa com os pais sobre questões escolares, e foi constatado que o mesmo só tem contato com a matemática uma vez por semana nas aulas. Essa dificuldade foi percebida após a iniciação da equação de primeiro grau, pois até então, sempre realizou as tarefas de casa e não apresentava tamanha dificuldade nas operações. Logo, foi solicitado aos pais que criassem mais situações matemáticas no ambiente familiar, e estimulassem sua organização no caderno, com mais espaçamento entre as operações, bem como a caligrafia, como mostra a Figura 11, a qual também se mostrou um empecilho no desenvolvimento das equações.

*Figura 11 – Organização das equações no caderno*

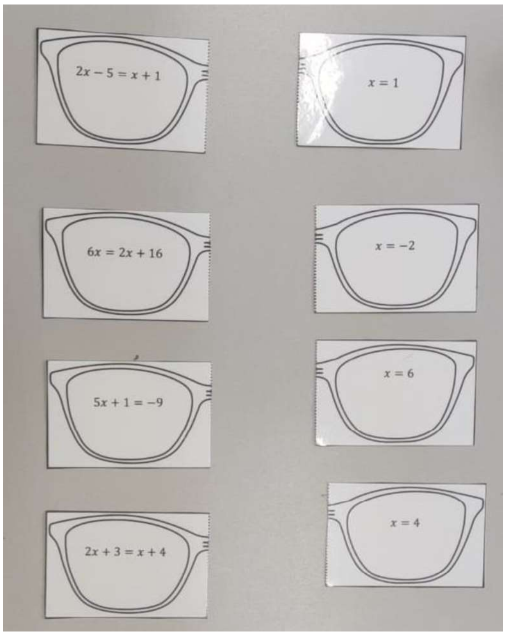



*Fonte: Autora, 2023*

Dando sequência, após essa conversa, a professora/pesquisadora recortou outros quatro óculos (jogo baseado em trabalhos nessa área (Engelhardt *et al*, 2020; Miranda *et al*, 2021)), como mostra a Figura 12, separando a equação da resposta, e foram embaralhadas na mesa para que o aluno a desenvolva no caderno e encaixe novamente a equação com a resposta correta. Do mesmo modo que o jogo da memória, foi feita adaptação considerando a comunicação e aprendizagem do aluno. Foram, porém, adaptações pequenas e voltadas mais para a matemática do que para surdos, pelo mesmo motivo mencionado no jogo da memória.

Nesse encontro, optou-se por não filmar e também sem a presença do intérprete; foi percebido que o aluno se sentiu menos ansioso e conseguiu uma maior concentração em todas as atividades.

*Figura 12 - Jogo dos óculos*



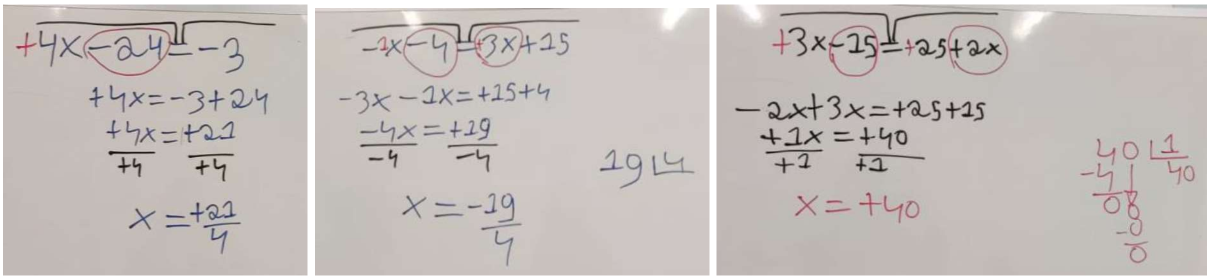

*Fonte: Autora, 2023*

### *3.5.6 Sexto encontro*

O sexto encontro ocorreu após duas semanas, visto as condições climáticas e feriado. Por esse motivo e percebida a dificuldade na organização do espaço no caderno, a professora/pesquisadora optou por ensinar a equação de primeiro grau na forma “reduzida”.

Então, pegou uma carta dos óculos, recortou a equação e a copiou no quadro, sem mostrar a resposta ao aluno, explicando da seguinte maneira: “colocar todos os sinais e o número “1” caso precise; circular apenas o termo errado; copiar na próxima linha apenas os valores certos; pegar os valores errados e passar para o outro lado da igualdade invertendo o sinal”, como mostra a Figura 13. O restante do desenvolvimento ele já havia compreendido. Com a equação desenvolvida e encontrada a resposta, mostrou-se novamente as cartas dos óculos, onde foi feito o encaixe da equação com sua respectiva resposta.

*Figura 13 - Ensino de equação do primeiro grau na “forma simplificada”*

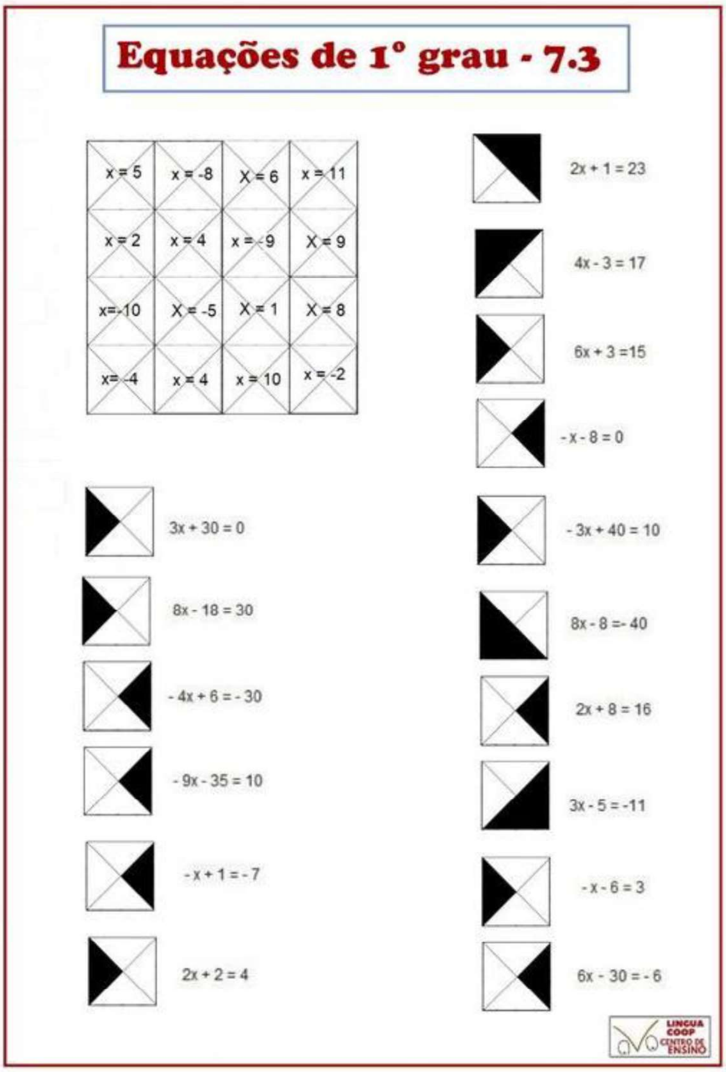



*Fonte: Autora, 2023*

Após desenvolver mais algumas equações no quadro para melhor compreensão, num determinado momento, o aluno perguntou sobre o método anterior de adicionar os opostos no início e no final da equação. Então foi respondido que por ser muito extenso, e devido ao espaçamento no caderno, poderia utilizar apenas esse que estava aprendendo, que era uma forma mais simples de resolver. Ele abriu um sorriso, demonstrando que havia gostado desse método mais simples. Então foram feitas mais algumas equações no quadro branco, onde o aluno a desenvolvia, e após copiava no seu caderno.

Dando seguimento, foram entregues o restante das cartas de óculos para que ele resolvesse diretamente no caderno e encaixasse com seu respectivo resultado. Para finalizar, após o intervalo, o aluno realizou a atividade do mosaico das equações, onde o aluno desenvolve cada equação, e a pinta de acordo com sua legenda, inspirado em atividade encontrada em site de pesquisa conforme apresentada na Figura 14.

*Figura 14 - Atividade do mosaico*




*Fonte[12]: Pinterest*

Após, foram copiadas algumas equações do jogo do bingo em seu caderno, para que desenvolvesse em casa.

### *3.5.7 Sétimo encontro*

O último encontro iniciou com a correção das equações da aula passada, e após, a professora/pesquisadora abriu o jogo no Scratch[13], de autoria própria, porém baseado nas

---

[12] Disponível em: https://br.pinterest.com/sousare/equa%C3%A7%C3%A3o-de-primeiro-grau/. Acesso em: 20 fev. 2024.

[13] "O Scratch é a maior comunidade do mundo de programação para crianças e uma linguagem de programação com uma interface visual simples que permite que os jovens criem histórias, jogos e animações digitais. [...] O

simulações interativas do PhET[14]. O programa apresentava uma equação, o aluno a resolvia no caderno e digitava a resposta encontrada. Caso a resposta estivesse errada, a balança se desequilibrava e informava "Ops, tente novamente.". Se a resposta estivesse correta, permanecia em equilíbrio e informava "Parabéns, você acertou", gerando nova equação, conforme Figura 15.

*Figura 15 – Jogo das equações no Scratch*


*Fonte*[15]*: Site* do Scratch

Na sequência, foi solicitado que fizesse o restante das equações do jogo do bingo no caderno, as quais a professora/pesquisadora já foi corrigindo para que pudesse jogar corretamente. Esse jogo foi baseado em outros trabalhos (Reis; Oliveira e Santos, 2021; Conceição *et al*, 2023; Borges e Rosalis, 2015; Pithan, 2023) e com adaptações relativamente pequenas considerando a comunicação e aprendizagem do aluno e voltadas mais para a matemática do que para surdos, assim como os outros jogos desenvolvidos.

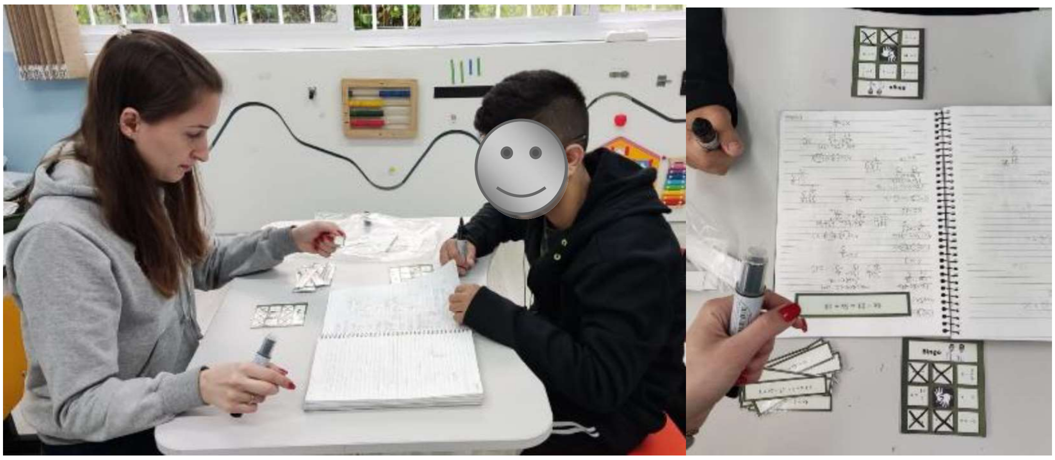
Desenvolvidas todas as equações, foi iniciado o jogo, onde a professora/pesquisadora sorteava a equação, e o aluno procurava no próprio caderno a resposta correspondente. Se a resposta da equação sorteada estivesse na cartela do bingo, era marcado um "x" com caneta de quadro branca sobre o resultado, pois as cartelas foram plastificadas para que as cartelas pudessem ser utilizadas novamente. Caso não tivesse a resposta, não é marcado nada sobre a cartela e esperasse a próxima equação sorteada. O ganhador é quem completa a cartela primeiro. Abaixo, Figura 16, o desenvolvimento do jogo.

Scratch promove o pensamento computacional e habilidades de resolução de problemas; ensino e aprendizagem criativos; autoexpressão e colaboração; e equidade em computação. O Scratch sempre será gratuito e está disponível em mais de 70 idiomas". Disponível em: https://scratch.mit.edu/about. Acesso em: 01 ago. 2024.

[14] Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=math&type=html. Acesso em: 01 mai. 2014.

[15] Disponível em: https://scratch.mit.edu/projects/795731790/. Acesso em: 14 fev. 2024.

*Figura 16 – Jogo do bingo*



*Fonte: Autora, 2023*

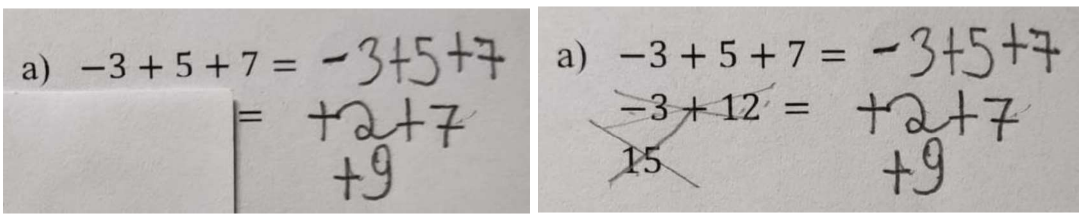
# 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática foi composta por cinco encontros, identificados como Encontro 1, Encontro 2, ..., Encontro 5, contendo material manipulável, atividades resolutivas e jogos. Quanto à aplicação, foi realizada na EMEFE Caminhos do Aprender, em uma turma com dois alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento das atividades, contou-se com a participação de apenas um desses alunos e do intérprete da sala para ser um membro jogador.

## 4.1. Material manipulável e jogo da memória

No início do Encontro 1, ocorreu a revisão do conteúdo, onde o aluno precisava encontrar o erro no desenvolvimento. Começou-se posicionando o aluno em frente ao quadro branco e explicando os exemplos, informando que todas as questões possuíam erros, os quais ele precisava descobrir. Após, o aluno começou a resolução das atividades no caderno, porém começou a ficar confuso, pois analisava a parte digitada e copiava exatamente o mesmo desenvolvimento. A compreensão da atividade se deu apenas quando foi "escondido" o desenvolvimento incorreto e solicitado que refizesse ao lado. Porém, como o aluno é visual e possui facilidade na memorização, apenas replicou o desenvolvimento anterior. Diante disso, fez-se nova explicação e disponibilizou-se o material dourado como auxílio para a resolução das operações, e isso fez com que o aluno resolvesse corretamente a atividade proposta, conforme Figura 17. Com isso, pôde comparar os desenvolvimentos e encontrar o erro.

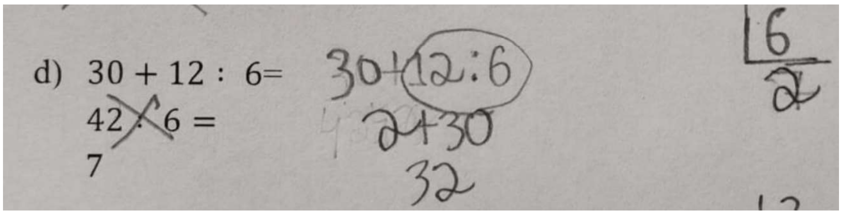
*Figura 17 - Desempenho/Resposta do estudante – Questão 1 – Letra A*




*Fonte: Autora, 2023*

No desenvolvimento de uma das questões, ao encontrar dois resultados positivos, colocou-os na ordem invertida (o que não alteraria a resposta), como verificado na Figura 18. Nela, o aluno resolveu a divisão de 12 por 6, e não colocou o sinal positivo na frente do quociente. Porém, como a professora/pesquisadora o acompanha a algum tempo, acredita não ser produtivo que faça essa inversão, pois poderá esquecer de colocar o sinal correspondente ao número em outras questões, acarretando o desenvolvimento incorreto. Então, foi solicitado que resolvesse as operações e colocasse os termos na sequência em que aparecem.

*Figura 18 - Desempenho/Resposta do estudante – Questão 1 – Letra D*

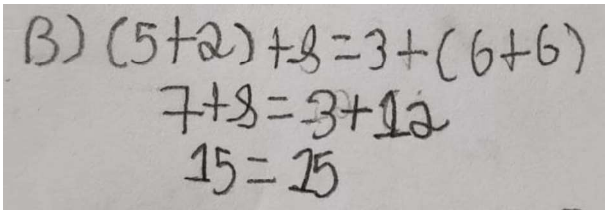



*Fonte: Autora, 2023*

A segunda atividade, foi iniciada do mesmo modo que a anterior. Novamente, para não haver confusão, foi colocada uma folha sobre um lado da igualdade e solicitado que o desenvolvesse. Após, foi realizado o mesmo procedimento no outro lado. Então, ao entender que ambos os lados precisavam ser desenvolvidos separadamente e que ao final encontraríamos a mesma resposta, fez as demais com muita facilidade e sem o uso da folha para esconder cada lado da igualdade.

No desenvolvimento de uma determinada questão, iniciou a resolução pelo lado esquerdo, o qual obteve êxito, porém, ao dar sequência, fez a soma dos termos encontrados dentro dos parênteses e os colocou no início da operação, resultando em “7+8 = 12 + 3”. Porém, lembrou-se da explicação feita anteriormente e a corrigiu, como podemos verificar na Figura 19.

*Figura 19 - Desempenho/Resposta do estudante – Questão 2 – Letra B*




*Fonte: Autora, 2023*

Uma crítica que podemos considerar é do sistema mecânico no ensino de Matemática na resolução de expressões numéricas, já que para Silva e Arruda (2011, p. 26 *apud* Ottes; Fajardo, 2017, p. 199),

> [...] expressão numérica é toda expressão que envolve uma ou mais operações, com números e, a expressão numérica representa uma única ideia de quantidade, isto é, tem um único resultado que pode ser obtido da seguinte forma: primeiramente efetuando-se as multiplicações e divisões, obedecendo a ordem em que aparecem e, a seguir, efetuando-se adições e subtrações, também obedecendo à ordem que aparecem. Explica-nos esse autor que "[...] Quando aparecem nas expressões (parênteses), [colchetes] e {chaves}, efetua-se primeiro o que está dentro dos parênteses, depois o colchete e por último o que está na chave, na ordem que aparecem na expressão".

Portanto, as expressões numéricas não devem ser tratadas apenas como um conjunto de regras, técnicas e números dentro de um ensino algorítmico, mas sim compreendidas

> [...] como a representação do valor de uma quantidade obtida, como base nos cálculos com as quatro operações básicas (adição, subtração, divisão e multiplicação) e as propriedades operatórias (comutativa, associativa, distributiva da multiplicação em relação a adição e elemento neutro) determinadas pelo uso de parênteses, chaves e colchetes. (Silva e Arruda, 2011, p. 26 *apud* Ottes; Fajardo, 2017, p. 200)

Na atividade da balança de dois pratos, iniciou-se com a explicação ao estudante, de que poderia colocar ou tirar pesos, desde que a balança permaneça em equilíbrio. O primeiro teste iniciou-se colocando 10 "pesos" no lado esquerdo e 5 "pesos" no lado direito. O aluno pegou 7 "pesos" e colocou no mesmo prato que continha 5 "pesos", desequilibrando a balança, conforme a Figura 20. Rapidamente viu que estava errado, negando com a cabeça e analisou os números dos pesos, verificando que os mesmos correspondiam à força sofrida na balança, ou seja, precisava encontrar um número que somado ao 5, resultasse em 10. Então tirou o peso 7 e ao visualizar os pesos 3 e 2, os colocou na balança e a mesma entrou em equilíbrio.

*Figura 20 - Testes com os pesos na balança de dois pratos*

*Fonte: Autora, 2023*

Esse primeiro teste, desenvolveu no aluno certas ideias abstratas, as quais "[...] são concepções sintéticas do espírito tornadas independentes das coisas reais; elas fazem a abstração de certas qualidades comuns que não existem em si, mas sim nos objetos reais. Por exemplo, o peso é uma abstração porque ele não existe em si, mas somente nos 'objetos pesados'". (Montessori, 1965, p. 169)

A partir dessa manipulação, compreendeu que se tratava de uma igualdade, onde precisava somar valores ao menor número até encontrar algum que igualasse ao maior valor, ou seja, o aluno somava o que havia num prato e subtraia o valor do outro para ver quanto faltava acrescentar. A professora/pesquisadora, tendo acompanhado o aluno ao longo do ano anterior, compreende sua preferência na soma ao invés da subtração, resultando nos testes sempre serem feitos a fim de equilibrar com maior peso, ao contrário de tentar tirar pesos e equilibrar com o menor valor.

Algumas vezes fez a soma ou a subtração errada, porém ao colocar os pesos na balança verificava rapidamente o erro e o corrigia. Esses erros se davam pelo pouco uso do material dourado e do caderno para realizar simples operações, preferindo usar as mãos para a contagem, as quais, percebeu-se que "pulava/esquecia" algum número da sequência numérica, ou se dispersava por milésimos de segundos e precisava retomar a contagem, pensando novamente até que número precisava chegar. Feitos vários testes, percebeu-se que compreendeu o conceito fundamental da igualdade, apesar dos erros cometidos nas operações básicas.

Nesse momento, pôde-se perceber que o aluno conseguiu fazer a abstração a partir da manipulação de objetos, como mencionado em Montessori (1965), onde é fundamental que se parta do concreto para posterior abstração, fazendo com que a balança se torne uma grande aliada na aprendizagem do conceito de igualdade.

> As crianças que gostam de apalpar os objetos mais ainda do que de olhá-los, parecem ser as mais incapazes de fazer uma ideia abstrata. Ocorre agora uma sutil distinção: será a ausência de objetos que torna a abstração impraticável para as crianças, ou uma real incapacidade mental para interessar-se por essas sínteses que abarcam uma infinidade de coisas? Se conseguíssemos "materializar" a ideia abstrata, apresentando-a sob uma forma adequada à criança, isto é, sob a forma de objetos palpáveis, seria o seu espirito capaz de apreciá-la e interessar-se profundamente por ela? O material sensorial pode ser considerado, sob este ponto de vista, como uma "abstração materializada". Ele apresenta a "cor", a "dimensão", a "forma", o "odor", o "ruído", de um modo tangível e distinto, classificados em graduações que permitem observar-lhes e analisar-lhes a qualidade. Quando a criança se encontra ante o material, empenha-se num trabalho concentrado, sério, que parece extraído do melhor de sua consciência. Dir-se-ia na verdade que as crianças se colocam em condições de atingir a mais elevada conquista de que seu espírito é capaz: o material descortina à inteligência caminhos que, sem ele, seriam inacessíveis nessa idade. (Montessori, 1965, p. 170)

O mesmo é percebido com o material dourado, o qual somente se faz necessário em casos onde há muitas operações ou dúvidas, como apresentado anteriormente na Figura 4.

Portanto, “[...] acentuar os aspectos visuais é necessário, e não acarreta nenhum risco se se considerar apenas como etapa do desenvolvimento do pensamento abstrato, como meio e não como um fim em si. (Vigotskii, Luria, Leontiev, 2010, p. 113-4)

Dando seguimento, visto sua facilidade de memorização e apreço por esse jogo, foi aplicado o jogo da memória. Como afirma Cunha *et al.* (2021),

> O jogo da memória torna-se nesse sentido um recurso pedagógico físico, familiar ao estudante, porque sendo ele o autor, o objeto de conhecimento (Matemática) através de suas próprias mãos ganha uma dimensão concreta, palpável, tangível, lúdica ao desenrolar do processo de familiarização com as características menos tangíveis inicialmente, tal como a troca simbólica e as operações matemáticas utilizando as variações simbólicas (Cunha *et al.,* 2021, p. 680)

Ainda, acredita-se que o trabalho com jogos é capaz de desenvolver uma abordagem lúdica e envolvente para o aprendizado, além de ser

> [...] um dos recursos que favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, uma vez que durante um jogo cada jogador tem a possibilidade de acompanhar o trabalho de todos os outros, defender pontos de vista e aprender a ser mais crítico e confiante em si mesmo. (Smole, Diniz, Milani, 2007, p. 9)

Esse jogo possui como objetivo verificar o valor que falta para que a igualdade seja verdadeira. No primeiro momento, foram feitos alguns testes com as cartas do jogo, analisando dessa forma, a compreensão por parte do aluno, onde foram obtidas respostas satisfatórias em todas elas. Então, iniciou-se o jogo de formação de pares no menor tempo possível, tendo como seu par o intérprete da sala. Esse momento de interação e discussão com seu par é de suma importância, pois

> [...] o aluno pode desenvolver seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica. [...] É por meio da troca de pontos de vista com outras pessoas que a criança progressivamente descentra-se, isto é, ela passa a pensar por uma outra perspectiva e, gradualmente, a coordenar seu próprio modo de ver com outras opiniões. (Smole, Diniz, Milani, 2007, p. 10-1)

Dando seguimento, após essa interação e discussão, e com a quantidade reduzida de peças, foi realizado o jogo da memória, onde todas as peças estavam dispostas com as faces voltadas para baixo, e os jogadores precisavam encontrar os pares correspondentes. Durante todo o jogo, o aluno fez os cálculos usando suas mãos, apesar do acesso ao material dourado. Não houve grandes dificuldades, e percebeu-se que o aluno sempre mostrava ao intérprete os pares formados, esperando a confirmação do acerto. Essa interação é fundamental, pois promove o desenvolvimento integral do aluno, oferecendo oportunidades para feedback imediato, o que é importante para a aprendizagem de alunos surdos, visto que a comunicação deve ser clara e o apoio contínuo é essencial. Portanto, o jogo possui um papel fundamental, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades sociais e emocionais muito importantes, como a comunicação, a colaboração e a empatia.

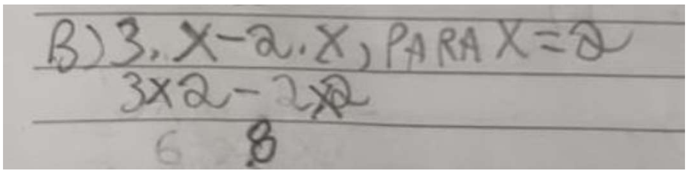
Para finalizar, foi entregue uma atividade contendo expressões algébricas, a fim de verificar se houve o entendimento do conteúdo.

## 4.2. Jogo da substituição de valores

No segundo encontro, a partir da análise das atividades desenvolvidas em casa, percebeu-se que o jogo alcançou o objetivo desejado, o qual fez com que o aluno compreendesse que no lugar da incógnita, é preciso atribuir algum valor, e que cada questão possui seu próprio valor. Porém, da mesma forma que o primeiro encontro, resolveu algumas operações incorretamente.

Como podemos observar na Figura 21, onde o aluno substituiu corretamente o valor, mas ao resolver “3 x 2 – 2 x 2”, desenvolveu as operações na ordem em que aparecem, resultando em “6 – 2 x 2 = 4 x 2 = 8”.

*Figura 21 – Desempenho/Resposta do estudante*



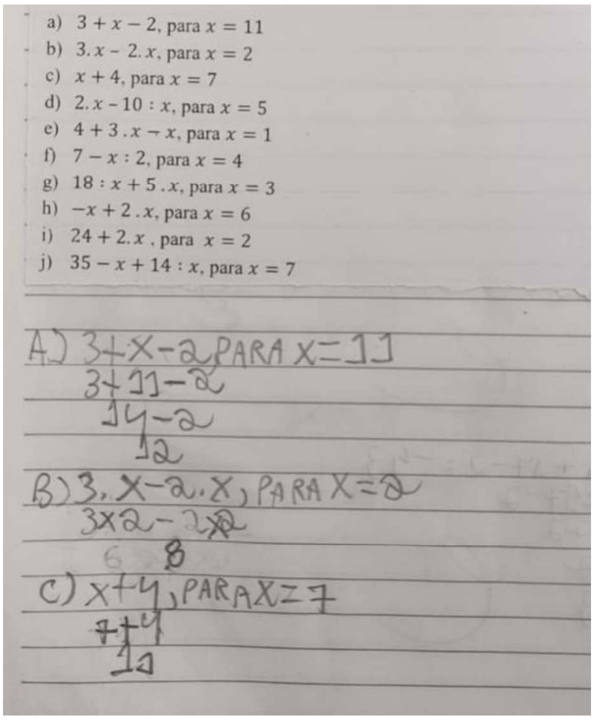

*Fonte: Autora, 2023*

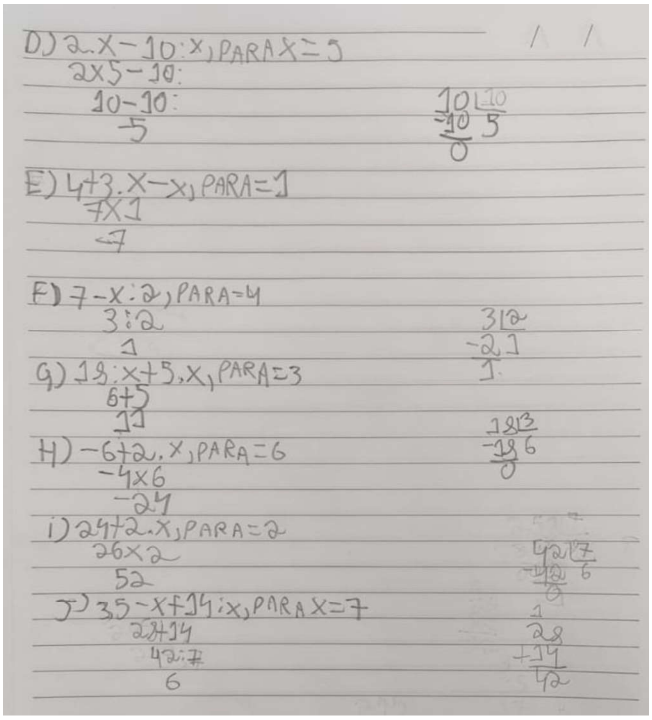
Acredita-se que esses erros são cometidos devido a organização no seu próprio caderno, bem como a falta de estrutura das operações, pois o aluno, devido a sua ansiedade, não reescreve todas as informações necessárias das expressões algébricas, e realiza o mais rápido possível as atividades. Essa concepção foi observada nas 3 primeiras expressões algébricas, as quais, como reescreveu todas as operações e números, conseguiu, de certa forma, dar sequência na realização das mesmas, diferentemente das demais, onde não se compreende a lógica utilizada no desenvolvimento, conforme Figura 22. Considerando este fato, percebe-se que,

> [...] não há receitas prontas para promover a capacidade de pensar e aprender. É necessário conscientizar os alunos acerca da importância e da utilidade dos

conhecimentos, a fim de que possam se desenvolver gradativamente com base em suas próprias necessidades. Isso porque eles podem repetir fórmulas, símbolos, leis ou conceitos em toda sua exatidão, mas serem incapazes de entender seu significado. Esse tipo de aprendizagem não terá grande utilidade, pois não conseguirão aplicar tais conhecimentos em situações reais dentro ou fora da escola. Por outro lado, quando desenvolverem a capacidade de pensar e encontrar soluções para os problemas, terão aprendido a aprender e poderão buscar seus próprios conhecimentos. (Model, 2005, p.55)

*Figura 22 - Desempenho/Respostas do estudante*



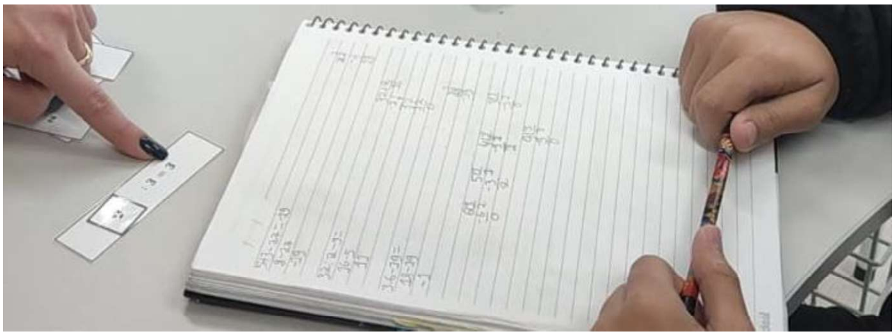



*Fonte: Autora, 2023*

Após essa verificação, utilizou-se o jogo da substituição de valores, onde foram dispostas na mesa, peças contendo a equação e peças contendo os valores da incógnita. Foram disponibilizados o material dourado e a tabuada impressa para auxílio, e iniciou-se com as equações de menor valor e com operações simples para melhor compreensão do estudante.

Em algumas questões, o aluno teve erros de soma/subtração de números inteiros, como por exemplo na equação "x : 3 = 3", onde a professora/pesquisadora perguntou qual seria o número que precisava ocupar o lugar do "x" para que a sentença ficasse verdadeira, e ele respondeu "3". Então, foi solicitado que fizesse a divisão de 3 por 3 para verificar se o resultado correspondia. Ao fazer a conta e perceber que a resposta era 1, negou com a cabeça, entendendo que errou. Foi esperado que pensasse melhor na operação e dissesse outra resposta, a qual respondeu "4". Novamente foi solicitado que conferisse, percebendo novamente o erro. Fez o mesmo processo com os números "5" e "6", então olhou a tabuada impressa e percebeu que o número correto seria o "9". Da mesma forma, fez a conferência, onde constatou a veracidade. Então pegou a carta "x" que continha o número 9 e colocou sobre o "x" da equação dada, conforme a Figura 23.

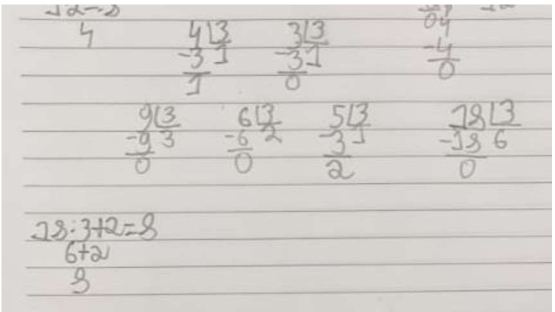
*Figura 23 - Jogo da substituição de valores*



*Fonte: Autora, 2023*

Na equação "x : 3 + 2 = 8", ao lembrar do procedimento da equação mencionada acima, testou os números "3", "4", "5", "6" e por fim o "9", o qual mencionou que seria a resposta. Então foi solicitado que verificasse a veracidade, a qual fez mentalmente e percebeu que havia esquecido de somar o número "2". Na sequência, olhou a tabuada, analisou a equação e respondeu 18. Foi solicitado que fizesse a conta no caderno e constatou o acerto, conforme a Figura 24.

*Figura 24 – Desempenho/Resposta do estudante na equação "x : 3 + 2 = 8"*



*Fonte: Autora, 2023*

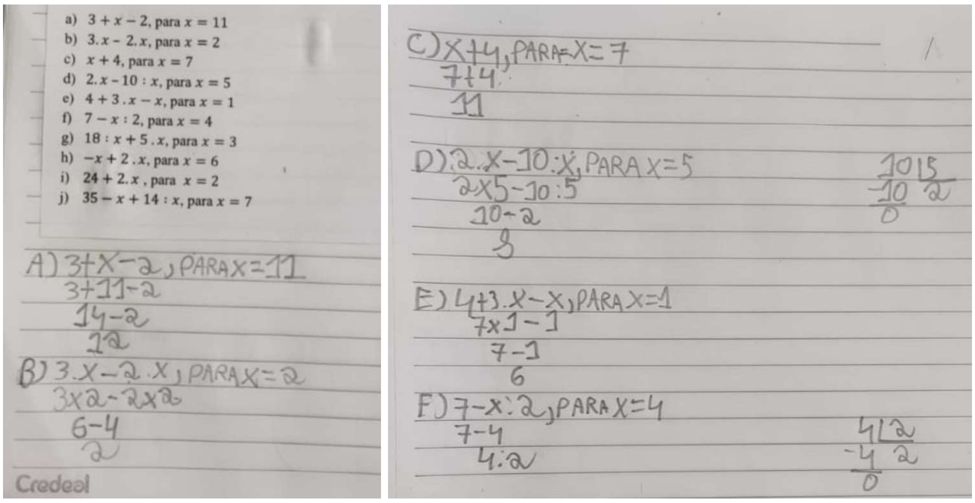
De modo geral, percebeu-se a compreensão por parte do aluno, todavia, como na maior parte das vezes faz uso das mãos para somas e subtrações, cometeu alguns erros. Ainda, como a operação de divisão foi introduzida a poucos meses, possui mais dificuldade e busca na tabuada o auxílio necessário. Apesar disso, com certo esforço e testes, conseguiu realizar todas as equações.

Novamente foi percebida sua compreensão quanto a introdução da incógnita nas equações e que esse valor precisava fazer com que a igualdade se tornasse verdadeira. Essa compreensão se tornou mais efetiva no momento em que foi anexada a equação na balança de dois pratos, e foram colocados os valores correspondentes em cada prato da balança, equilibrando-a.

Dando seguimento, após o intervalo, a professora/pesquisadora pediu para o aluno refazer as equações que havia feito em casa. As quatro primeiras equações, resolveu sem nenhum erro, escrevendo todos os valores e realizando as operações na ordem correta. Todavia, ao ficar ansioso para terminar a atividade e tendo alguns estímulos visuais de distração, começou a deixar de estruturar corretamente a equação e esqueceu de analisar as operações antes de realiza-las. Com isso, na letra "e", ao invés de fazer primeiro a multiplicação, fez a soma. O resultado está correto, porém o desenvolvimento não. Então, com um momento de pausa e explicação, retomou as atividades. Esse momento de pausa é importante para ele, pois caso não ocorra, acaba se frustrando e gerando mais ansiedade para finalizar a tarefa, visto ser uma atividade que exige mais concentração.

Na letra "f", não estruturou corretamente a expressão algébrica, então acabou se atrapalhando e a professora/pesquisadora pediu para o aluno refazer, colocando todos os valores e as operações. Todas essas questões podemos verificar na Figura 25 apresentada a seguir.

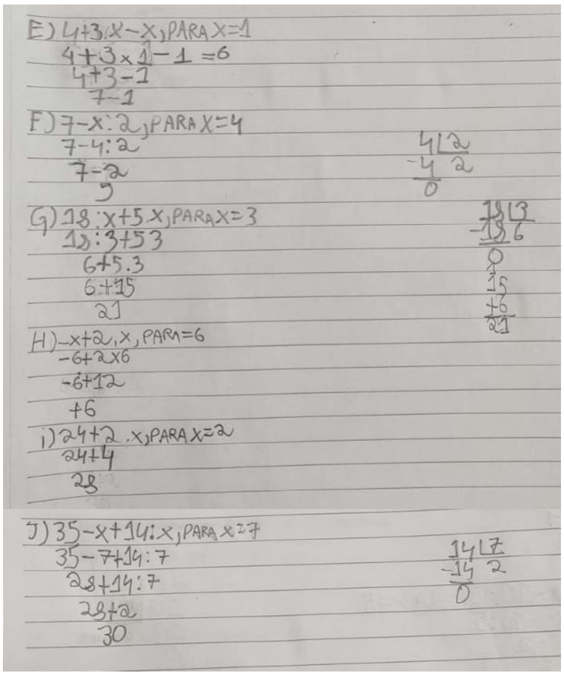
*Figura 25 - Desempenho/Respostas do estudante*




*Fonte: Autora, 2023*

Após as explicações e correção das que havia feito errado, deu sequência, fazendo corretamente as restantes, conforme Figura 26.

*Figura 26 - Desempenho/Respostas do estudante*




*Fonte: Autora, 2023*

Ao final, com o intuito do aluno analisar seu erro, foi devolvida a folha e solicitado que comparasse o desenvolvimento realizado em cada uma. Então, com certo desapontamento, verificou que havia feito grande parte dos desenvolvimentos de forma incorreta, e analisou-os. A professora/pesquisadora perguntou se havia compreendido seu erro, o qual respondeu que sim.

Portanto, a fim de verificar a real compreensão, foram deixadas no caderno mais 6 questões para serem desenvolvidas em casa.

### 4.3. Equação de primeiro grau

No terceiro encontro, ao analisar as questões feitas em casa e percebendo que não houve nenhum erro, foi perguntado ao aluno em que momento havia feito as atividades, o qual respondeu no mesmo dia da aula no turno contrário. Então, como havia passado uma semana, preferiu-se retomar a mesma atividade com quatro questões, e percebeu-se que sua dificuldade não se encontra na compreensão da substituição do valor, mas na ordem para realizar as operações. Logo, percebendo seus erros na correção da professora/pesquisadora, começou a ficar ansioso. O intérprete explicou-lhe como deveria ser desenvolvida a expressão numérica e após houve um momento de conversa com a professora/pesquisadora na tentativa de acalmá-lo. Foi encontrada então, na ausência de filmagem, uma maneira de deixá-lo mais à vontade.

Deu-se sequência com a explicação da resolução da equação de primeiro grau, onde o aluno se posicionou ao lado da professora/pesquisadora em frente ao quadro branco, forma encontrada a fim de ter menos distração visual e maior concentração, e onde o aluno participa escrevendo e tentando resolver a atividade proposta.

A noção de equação segundo Reynaud (1810, p. 102, *apud* Almeida, 2017, p. 47), é a de que "[...] toda igualdade, escrita com ajuda de sinais algébricos, se chama EQUAÇÃO". "Isso quer dizer que uma equação é constituída de dois membros, à esquerda tem-se o primeiro membro e à direita, o segundo membro da equação". (Almeida, 2017, p. 47).

Com o intuito de não embaraçar o aluno, pensou-se em explicar que no primeiro membro, é preciso ter apenas letras, ou seja, a incógnita "x", e no segundo membro, apenas números. Quando houver termos incorretos em cada um dos membros, era preciso circulá-los e copiá-los no início e no final da equação com seu sinal oposto.

> A importância em manter a igualdade após as transformações é, no mínimo, para garantir que a transformação leva de uma equação à outra equação, sempre que possível menos complexa que a anterior. No entanto, é preciso garantir que o valor de x permanecerá o mesmo após as transformações efetuadas de modo que se possa afirmar que o valor de x encontrado na equação mais simples, resultante das transformações da equação original, poderá ser considerado como solução da equação original. (Almeida, 2017, p. 47)

Então, a professora/pesquisadora copiou no quadro branco a primeira equação, e foi desenvolvendo e explicando, questionando o aluno sobre os resultados de algumas operações, o qual respondia corretamente. Não houve perguntas por parte dele em nenhum momento da explicação, mesmo instigando-o a fazê-las. Seguiu-se dessa forma com mais algumas equações, e o estudante ao fazer alguns cálculos mentalmente, equivocou-se na resposta, mas desenvolveu de maneira correta.

No retorno do intervalo, visto a compreensão do aluno, optou-se por desenvolver a equação diretamente em seu caderno, a fim de analisar sua organização e entendimento a partir do espaço pautado da folha. Logo, a professora/pesquisadora copiou a equação de modo centralizado e solicitou que o aluno iniciasse a resolução. O mesmo analisou e circulou perfeitamente os termos, porém não conseguiu dar seguimento. Diante disso, com nova explicação e utilizando a mesma técnica de "esconder" cada membro para que o aluno os desenvolva separadamente, notou-se um melhor entendimento e pôde terminar a resolução.

Reparou-se uma dificuldade no desenvolvimento no espaço do seu caderno, e esquecimento ao adicionar os termos opostos nas extremidades da equação, fato que não havia ocorrido no quadro branco. Portanto, os momentos de correção desses erros no caderno, se deu a partir do resultado encontrado para a incógnita, onde o aluno foi incentivado a substituir o valor encontrado na equação dada, verificando se havia veracidade na igualdade.

> A verificação de uma incógnita como solução de uma equação desse tipo é a forma de reconhecer ou de identificar se o valor encontrado para a incógnita satisfaz a equação proposta, pois a igualdade entre os dois será satisfeita apenas quando a incógnita for substituída pelo valor correto. Assim, a verificação é feita com o valor encontrado e efetuando sobre ele todas as operações indicadas, o que deve reduzir os membros ao mesmo número. Em caso negativo, deve-se retomar os cálculos a fim de descobrir o erro. (Almeida, 2017, p. 50)

Ao perceber a falsidade, o aluno olhou para a professora/pesquisadora na busca da explicação do porquê do erro. À vista disso, a mesma esperou que ele analisasse a equação, comparando-a com as resoluções das anteriores, mas como não organizou corretamente o espaço no caderno nem utilizou de cores diversas nas anotações (copiando-as todas a lápis), não conseguiu interpretar seu erro.

Abre-se aqui uma observação de que o aluno possui canetas coloridas, porém é preciso sempre estimulá-lo a usá-las, pois tem preferência pelo lápis, o qual quando erra, é mais "fácil" e rápido de apagar. Também, possui muito receio em errar.

Retomando, a professora/pesquisadora explicou-lhe novamente o desenvolvimento e o que havia errado, então, ele retomou a resolução, encontrando a resposta certa. Resolveu mais algumas equações de maneira correta, então, deixou-se outras 5 equações para resolver em casa.

No quarto encontro, após a participação nas Olimpíada Brasileira de Matemática em Libras, retomou-se as 5 equações do encontro anterior, onde foi preciso explicar-lhe novamente o desenvolvimento. Após a retomada, resolveu o restante com mais tranquilidade.

Nos momentos de erro de sinal, identificou-se que ocorrem por distração, por estar concentrado em realizar o cálculo e esquecer de colocá-lo após concluído. Com isso, era deixado o aluno terminar a resolução, e solicitava-se que fizesse a "prova real", substituindo o valor encontrado na equação dada. Ao verificar a desigualdade, buscava seu erro no desenvolvimento e o corrigia. Nesses momentos a professora/pesquisadora procurava não interferir, de modo que o aluno pudesse, a partir do erro, construir seu conhecimento. Nesse viés, Montessori (1985), afirma que "[...] A correção e o aperfeiçoamento só acontecem quando a criança pode se exercitar à vontade durante muito tempo. Podem ser cometidos erros e a criança talvez não se dê conta de que os comete: porém, o professor também pode se enganar sem saber que está cometendo erros". (Montessori, 1985, p. 267)

Dando continuidade, iniciou-se o jogo do quebra cabeça de óculos. Visto o curto tempo para o término da aula, foram recortados três óculos e embaralhadas as peças. Foi explicado ao aluno que deveria pegar uma equação, resolvê-la e encaixar a peça com a resposta correspondente. As três equações foram desenvolvidas e encaixadas de modo correto.

Novamente, na intenção do aluno retomar a aprendizagem durante a semana, deixou-se outras três equações em seu caderno, as quais no quinto encontro, encontraram-se em branco, tendo como explicação do aluno, que não havia compreendido o desenvolvimento inicial. Portanto, pensando que sua dificuldade se encontrava na organização do caderno, pegou-se canetas coloridas e retomou-se a explicação do desenvolvimento. Outra vez, houve esquecimento do acréscimo dos termos opostos nas extremidades da equação.

Em um momento de conversa com os pais, com a presença do aluno, foi relatada sua dificuldade na compreensão das anotações em seu próprio caderno, o qual não o utiliza para revisão de conteúdo. Após essa conversa e com os pais incentivando o aluno, o mesmo demonstrou maior confiança. No retorno à aula, foram recortados mais quatro óculos, onde o aluno pegou a primeira equação e resolveu corretamente, apenas errando a regra de sinal na divisão final. O restante resolveu sem nenhum erro. Então, percebeu-se que o papel dos pais no incentivo e acompanhamento aos estudos, mostra uma maior confiança e rendimento escolar.

Conclui-se então, que na explicação da técnica da soma de valores opostos para que o valor se anule, houve muita dificuldade, pois, as equações ficavam grandes, e o aluno não conseguia diferenciar o que já havia colocado ou não, e nem que sinal precisava pôr. Nessas aulas, também havia a presença do intérprete, o qual percebi que o aluno se sentia de certa forma, pressionado por não saber resolver ou fazer errado. Nas demais aulas, sem a presença do intérprete, expliquei novamente pelo método da soma dos opostos, para verificar como reagiria. Percebi que novamente se perdia na adição dos opostos, porém estava menos ansioso e nervoso, admitindo seu erro e procurando resolvê-lo.

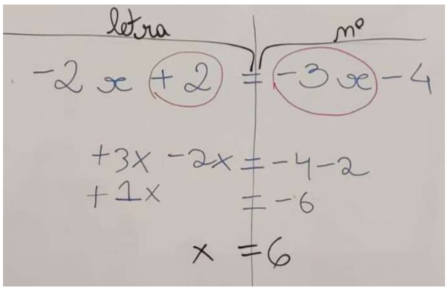
## 4.4. Técnica de resolução da Equação de primeiro grau e atividade do mosaico

Como o sexto encontro realizou-se após duas semanas, e pensando na organização do caderno do aluno, explicou-se no quadro branco, uma técnica para o desenvolvimento da equação de primeiro grau a partir de algumas cartas do jogo dos óculos. Pediu-se para o aluno, da mesma forma que o método anterior, circular os termos que se encontravam no "membro errado". Após, falou-se que apenas colocaria esse termo no membro oposto ao qual se encontrava, porém com o sinal oposto. Essa explicação dá-se pela técnica de

> [...] separar as quantidades desconhecidas das conhecidas, realizando transformações na equação guiadas pela inversão das operações, segundo os princípios das quatro operações aritméticas, quando da troca de um termo de um membro para outro, sempre seguindo o objetivo de encontrar a equação resultante mais simples que permita definitivamente isolar a quantidade desconhecida em um membro e uma quantidade conhecida no outro membro da equação. (Almeida, 2017, p. 50)

Findada essa explicação e desenvolvimento da equação, percebeu-se que o aluno demonstrou contentamento nesse novo método, o qual era mais objetivo e rápido. Então, a professora/pesquisadora colocou algumas outras equações no quadro, e solicitou que ele as desenvolvesse, as quais fez corretamente, apenas esquecendo o sinal, de vez em quando, na resposta, conforme a Figura 27. Nesses momentos de erro, a professora pegava a carta dos óculos e fazia o encaixe da equação com sua respectiva resposta, e o aluno, ao analisar que a resposta estava incorreta, era estimulado a encontrar seu erro no desenvolvimento.

*Figura 27 - Desempenho/Resposta do estudante*

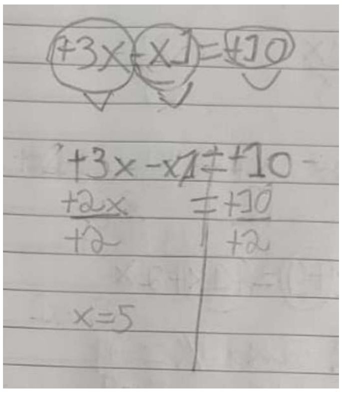



*Fonte: Autora, 2023*

Após a compreensão do novo processo de desenvolvimento, foi solicitado que realizasse diretamente em seu caderno, e após fazer o devido encaixe das peças do jogo dos óculos, de modo a verificar se a resposta estava correta. Apenas em algumas equações que resultavam numa fração irredutível, ficava em dúvida do que era para ser feito, então foi explicado que deixasse a resposta na forma de fração irredutível. Houve poucos erros, os quais se deram apenas nos sinais resultantes da soma/subtração.

Em uma equação, o aluno inverteu a posição do número "1", como mostra Figura 28, porém desenvolveu corretamente. Não houve por parte da professora/pesquisadora a correção dessa posição, apenas informou ao aluno que procurasse colocar sempre o número na frente da incógnita, de modo a não gerar confusão.

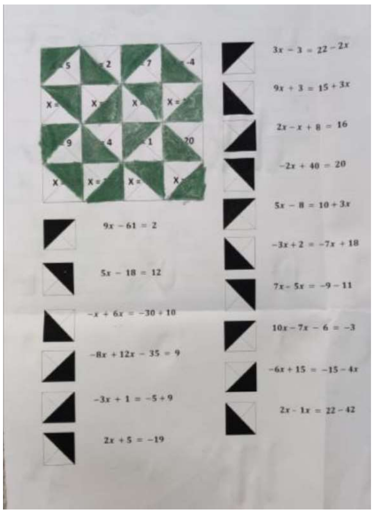
*Figura 28 - Desempenho/Resposta do estudante*




*Fonte: Autora, 2023*

Terminadas as cartas do jogo dos óculos, e demonstrando compreensão no novo método, realizou a atividade do mosaico das equações, conforme Figura 29.

*Figura 29 – Atividade do mosaico*




*Fonte: Autora, 2023*

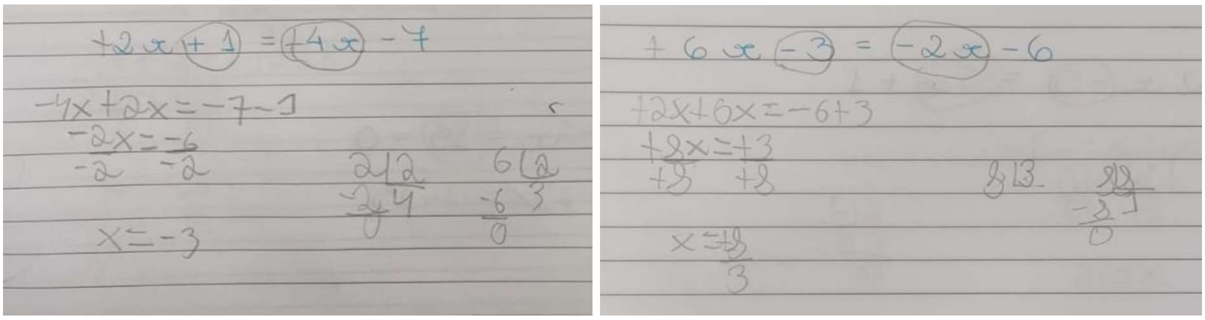
Nessa atividade, resolveu todas equações corretamente em seu caderno, sem erro de desenvolvimento, de sinal de termos, nem de operações básicas. Então, visto a alegria e empolgação do aluno pelos acertos, a professora/pesquisadora deixou algumas equações do jogo do bingo para realizar em casa e correção na próxima aula.

Nessa explicação do método simplificado de resolução de equação do primeiro grau (troca de lado e troca o sinal dos termos que estão no lugar errado), a partir das equações do jogo dos óculos e do mosaico, pude notar uma melhor compreensão por parte do aluno em todo o desenvolvimento. Acredita-se que, por não ter muita noção do espaço no seu caderno, o método da soma de opostos não se tornou eficaz, apenas serviu para o entendimento da igualdade. Já o método simplificado, surtiu mais efeito, tendo sempre que necessário e como suporte, o uso do material manipulável (balança de dois pratos e material dourado).

### 4.5. Scratch e Jogo do bingo

O último encontro iniciou com a correção da tarefa de casa, onde percebeu-se que o aluno errou alguns sinais e algumas operações de soma, subtração e divisão, como apresentado na Figura 30, porém desenvolveu corretamente.

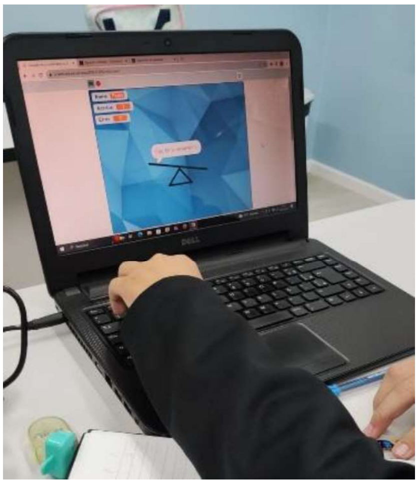
*Figura 30 - Desempenho/Resposta do estudante*




*Fonte: Autora, 2023*

Finalizada a correção, foi apresentado o jogo das equações no Scratch, onde o aluno as desenvolvia no caderno. Em duas equações geradas pelo programa, ao colocar a resposta, a balança se desequilibrou, mostrando que havia desenvolvido incorretamente a equação, conforme Figura 31. Então, disse que iria refazer, e finalizou o jogo com 6 acertos e 2 erros.

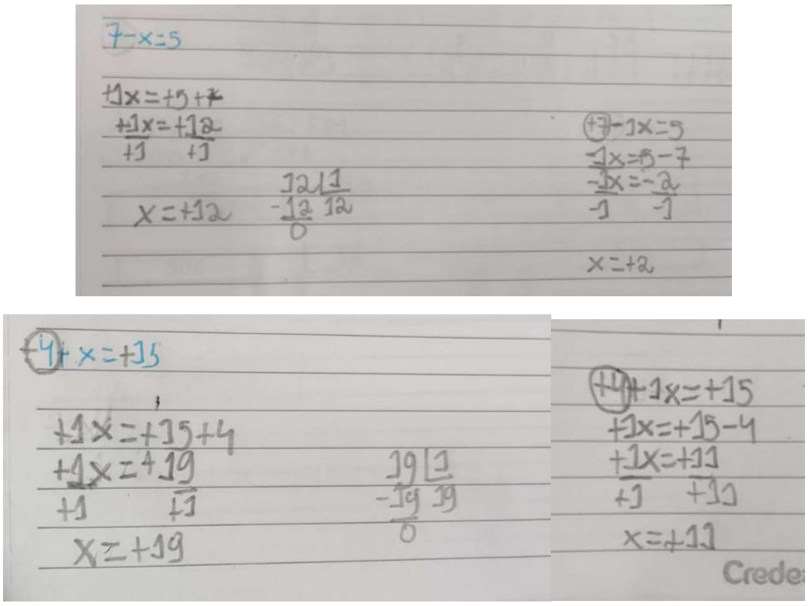
*Figura 31 - Jogo no Scratch*



*Fonte: Autora, 2023*

Como está acostumado a sempre apagar, pois tem receio de errar, foi solicitado que deixasse a equação errada, e ao lado refizesse a equação, para assim poder analisar o que errou, como mostra a Figura 32. Nos desenvolvimentos das equações erradas, foi percebido que houve confusão no sinal dos termos.

*Figura 32 - Desempenho/Resposta do estudante para o Jogo do Scratch*




*Fonte: Autora, 2023*

Então, esse jogo no Scratch possibilitou ao aluno, a compreensão dos seus erros, sem que o mesmo se frustre, visto que teve a oportunidade de refazer o desenvolvimento e checar se está correto ou não. Isso pode ser afirmado por Smole, Diniz e Milani (2007), onde, permitindo ao jogador o controle e correção dos erros, bem como os avanços e revisão das respostas, “[...] o jogo possibilita a ele descobrir onde falhou ou teve sucesso e por que isso ocorreu. Essa consciência permite compreender o próprio processo de aprendizagem e desenvolver a autonomia para continuar aprendendo”. (Smole, Diniz, Milani, 2007, p. 10)

Dando sequência, pegou-se as cartas do jogo do bingo e solicitou-se que desenvolvesse o restante no caderno. A professora/pesquisadora já corrigia, para que o jogo ocorresse corretamente. Errou apenas algumas somas ou subtrações, ou esqueceu de copiar algum número. De modo geral, fez com muita facilidade e tranquilidade.

Iniciou-se então o jogo, onde o aluno procurava no próprio caderno a resposta correspondente a cada equação. Essa maneira foi pensada de modo que o aluno pudesse manipular seu caderno, a fim de estimulá-lo na organização, visualização e entendimento de suas anotações. Portanto, o jogo do bingo se tornou um aliado na análise final da compreensão do referido conteúdo, pois, de forma interativa, lúdica e sem pressão, resolveu todas as equações sem grandes dificuldades e mais confiante do processo de desenvolvimento.

Portanto, pensa-se ser de suma importância que o professor faça a explicação do conteúdo, e que tenha como suporte o intérprete, se necessário, para o auxílio de algumas traduções mais específicas das áreas de conhecimento, caso ele tenha esse conhecimento. Também, é de grande importância políticas públicas que visem a capacitação docente para o atendimento desses alunos, pois a melhor explicação sempre é dada pelo próprio professor, como também menciona Philippsen *et al*. (2023). Se isso não for possível, o professor deve buscar entender o modo como o intérprete está explicando para ver se condiz com o referido assunto e desenvolvimento, a fim de alcançar os objetivos educacionais. Ainda, é importante a utilização de jogos no ensino de matemática tanto para ouvintes quanto para surdos, como menciona também Brasil e Sousa (2020) e Bullmann (2016).

# 5. PRODUTO EDUCACIONAL

Com a finalidade de propagar os resultados desta pesquisa, a qual busca metodologias de ensino diferenciadas para aprendizagem de um aluno surdo do sétimo do ensino fundamental, este trabalho originou um produto educacional plausível para o ensino de equação do primeiro grau.

O produto da dissertação consiste de uma sequência didática, que está no apêndice B, composta de 5 encontros, cada encontro com um plano de aula, que integram experimentos com pesos em balança de dois pratos, atividades para descobrir o valor "faltante" na equação por meio de tentativas e erros, utilização de jogo computacional a fim de resolver a equação proposta, exercícios de fixação e jogo do Bingo envolvendo equações. A avaliação proposta foi qualitativa e feita durante todas as aulas, a partir da observação da resolução das atividades desenvolvidas pelo aluno, sua interação com a professora e intérprete, além dos questionamentos e dúvidas que abordará durante o processo de aplicação do produto.

A sequência didática proposta está embasada nas ideias e princípios de Montessori, onde destaca a importância de o aluno compreender os conceitos por meio da manipulação de objetos, a fim de construir a abstração de determinado assunto. Esses exercícios de manipulação devem ser coordenados no intuito de a criança poder facilmente verificar seu êxito na medida em que realiza tal atividade.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conjunto de dados obtidos no desenvolvimento desta pesquisa, buscou-se demonstrar as contribuições do uso de materiais didáticos manipuláveis para a aprendizagem de equação de primeiro grau por um aluno surdo em uma escola especial.

Para isso, construiu-se uma sequência didática com o intuito de proporcionar diferentes estratégias de aprendizagem, de modo a atender as necessidades dos alunos, promovendo assim uma aprendizagem duradoura e mais eficaz. Pensou-se em algumas atividades, de certa forma "tradicionais", como por exemplo, a lista de atividades, de modo que o aluno pudesse exercitar sua concentração e foco na realização das atividades. Nesse viés, buscou-se utilizar os materiais manipuláveis apenas como suporte e compreensão de conceitos matemáticos, que visem a abstração, pois,

> Provou-se que um sistema de ensino baseado exclusivamente em meios visuais, e que excluísse tudo quanto respeita ao pensamento abstrato, não só não ajuda a criança a superar uma incapacidade natural, mas na realidade consolida tal incapacidade, dado que ao insistir sobre o pensamento visual elimina os germes do pensamento abstrato nessas crianças. (Vigotskii; Luria; Leontiev, 2010, p. 113)

Quanto a pergunta inicial (*Qual a contribuição de materiais didáticos manipuláveis para a aprendizagem de equação de primeiro grau em uma turma de alunos surdos em escola especial?*), presume-se que a resposta se deu no momento em que o aluno compreendeu realmente o conceito de igualdade, momento em que ao fazer a prova real da equação, encontrava a solução correta.

Em relação ao objetivo geral deste projeto, analisar a aplicação de um material didático com atividades que envolvam o uso de materiais manipuláveis e jogos, nos processos de ensino e aprendizagem de equação de primeiro grau em uma turma de alunos surdos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola especial, pressupõe-se que o aluno protagonista desta pesquisa, além de obter êxito no desenvolvimento do raciocínio lógico abstrato, acreditou no seu potencial e o fez mais seguro de si, entendendo que o erro faz parte do crescimento pessoal e intelectual.

Diante de todos os registros obtidos nesta pesquisa, é possível perceber que fazendo o estudante se tornar protagonista do aprendizado, disponibilizando diferentes recursos, tanto manipuláveis quanto tecnológicos, foi possível atingir de forma satisfatória os objetivos desse projeto de pesquisa.

No que concerne ao produto educacional gerado a partir desta pesquisa, recomenda-se a utilização e explicação da soma dos opostos no início e no final da equação, para que os alunos entendam o porquê de tal procedimento, porém, após essa compreensão, é importante que o professor explique a "forma simplificada" também, pois no momento em que a equação se torna muito extensa, corre o risco do discente esquecer algum termo e desenvolver incorretamente a equação. Ainda, é importante entender que um trabalho especial deve ser feito de modo a fazer com que o aluno compreenda que o erro é uma etapa natural do aprendizado, e não algo que mereça ser punido.

Em síntese, com base em tudo que foi apresentado, percebe-se que o produto educacional resultante desta pesquisa, tornou-se uma ferramenta pedagógica com considerável potencial para promover a aprendizagem e aprimorar o desenvolvimento do raciocínio lógico abstrato. Além de facilitar a compreensão do referido conteúdo, também é capaz de propiciar ao protagonista discente um processo de ensino e de aprendizagem de equação do primeiro grau mais acessível e atrativo, favorecendo assim o crescimento intelectual e acadêmico.

Uma possibilidade para futuros educadores e pesquisadores, seria fazer um layout diferenciado das cartas dos jogos, contendo a adaptação das expressões matemáticas em Libras e/ou com cores, de acordo com a necessidade apresentada pelo público alvo. Ou ainda, utilizar-se de ferramentas digitais e adaptar esses jogos de forma online, de modo que possa ser disponibilizado e acessado por diferentes públicos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maysa da Silva Leite. **Resolução de equações do 1º grau: um modelo epistemológico de referência.** 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/13345/3/ResolucaoEquacaoGrau_Dissertacao.pdf. Acesso em: 01 maio 2024.

ARAUJO, Enio Gomes. **Ensino de matemática em libras: reflexões sobre minha experiência numa escola especializada.** Tese (Programa de Doutorado em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação. 244 f. São Paulo: Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016.

ARAÚJO, Carlos Alberto Souza. **Ensino de equação polinomial do primeiro grau por meio do uso da balança de dois pratos**. 2022. 61 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2022.

ARROIO, Richard Dos Santos. **Ensino de matemática para alunos surdos com a utilização de recursos visuais.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 2013. Disponível em: https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/3859/2/2013%20-%20Richard%20dos%20Santos%20Arroio.pdf. Acesso em: 03 abr. 2023

BISOL, Cláudia A; VALENTINI, Carla Beatris. **Objeto Virtual de Aprendizagem Incluir: Recurso para a Formação de Professores Visando à Inclusão**. Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, v. 20, n. 2, p. 223-234, Abr.-Jun., 2014.

BORGES, Larissa Gehrinh; ROSALIS, Rodrigo. O jogo bingo: uma abordagem lúdica no ensino de equações do primeiro grau. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 3, n. 4, p. 107–115, 2015. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/6267. Acesso em: 16 fev. 2024.

BOTELHO, Paula. **Linguagem e Letramento na Educação dos Surdos: Ideologias e Práticas pedagógicas.** 1ª edição. Editora Autêntica. São Paulo, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023

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**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 16 fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 28 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm. Acesso em: 16 fev. 2024.

BRASIL, Antonio Marcos da Silva; SOUSA, Diná Santana de. O uso de jogos como ferramenta no ensino de matemática para alunos com surdez. **VII Congresso Nacional de Educação.** 2020. Maceió – AL. ISSN 2358-8829. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA10_ID5626_24082020132024.pdf. Acesso em: 16 fev. 2024.

BULLMANN, Cátia Luana. O lúdico no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos para alunos surdos. **Salão do Conhecimento**, *[S. l.]*, v. 2, n. 2, 2016. Disponível em: https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/6309. Acesso em: 16 fev. 2024.

CAMACHO, Mariana Sofia Fernandes Pereira. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/ Aprendizagem da Matemática:** Aprender explorando e construindo. Relatório de estágio de mestrado (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade da Madeira, 2012. 102 f.

CASTOLDI, Luciana. **Equação de 1º grau: uma proposta de ensino e de aprendizagem utilizando jogos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2016. 127 p.

CONCEIÇÃO, Larissa Carvalho; COELHO, Marilena Rebelo; DIAS, Nathália da Costa; WROBEL, Julia Schaetzle. Bingo matemático com equações polinomiais de primeiro grau. **IV Encontro de Ludicidade e Educação Matemática**, v. 4, n. 1, p. e202310, 2023. ISSN 2675-536X. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/elem/article/view/18591/12358. Acesso em: 12 fev. 2024.

CUNHA, João Carlos Leal; SOUZA, Edmilson de. O jogo da memória como recurso pedagógico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, *[S. l.]*, v. 4, n. 2, 2021. DOI: 10.5335/rbecm.v4i2.11048. Disponível em: https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11048. Acesso em: 19 abr. 2024.

DOBZINSKI, Arielin; SILVA, Elen da Rosa; GOULART, Marceli Behm. A balança de dois pratos: uma abordagem no ensino de equações do 1º grau. **SIGMAT – Simpósio Integrado de Matemática.** Ponta Grossa, 2018. Disponível em: https://siseve.apps.uepg.br/storage/sigmat/1_ARIELIN_DOBZINSKI-153904177876890.pdf. Acesso em: 10 fev. 2024.

DONADO, Cristiano Campos. **Vozes das mãos e sons dos olhos: discursos algébricos de surdos usuários da Língua Brasileira de Sinais.** 2016. 207f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIDERP). Disponível em: https://repositorio.pgsskroton.com//handle/123456789/21793. Acesso em: 15 jan. 2024.

ENGELHARDT, Priscila Miranda; FAGUNDES, Aline Walter Reculiano; BARBOZA, Claudemir Miranda; SAMPAIO, Léia Ferreira. Jogos matemáticos: Uma experiência com os alunos do Ensino Fundamental através do Programa Institucional Residência Pedagógica. Capítulo 6. **Série Educar – Volume 17** – Matemática/ Organização: Editora Poisson Belo Horizonte–MG: Poisson, 2020. Formato: PDF ISBN: 978-65-86127-09-6. DOI: 10.36229/978-65-86127-09-6.

ESTEVES, R. M. M. G.; OLIVEIRA, L.; OLIVEIRA, N. **A vida e a obra de Maria Montessori: a inclusão e a discriminação das crianças**. XI SIMPED–Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, 2018.

FERREIRA, Maria Elisa Caputo. **O enigma da inclusão: das intenções às práticas pedagógicas.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.3, p. 543-560, set./dez. 2007

FONSECA, Erasmo Tales; RIBEIRO, Samara Ferreira dos Santos; SANTOS, Leandro Teles Antunes dos. Utilização da balança de dois pratos como recurso didático para o ensino de equações do 1º Grau. **Educação Contemporânea** - Volume 37/ Organização: Maria Célia da Silva Gonçalves; Bruna Guzman de Jesus – Belo Horizonte – MG: Poisson, 2022. ISBN: 978-65-5866-176-4. DOI: 10.36229/978-65-5866-176-4.CAP.03.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GESSER, Audrei. **LIBRAS?: Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda.** [Prefácio de Pedro M. Garcez]. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GIORDANI, Liliane Ferrari. Letramentos na educação de surdos: escrever o que está escrito nas ruas. *In:* THOMA, Adriana da Silva; LOPES, Maura Corcini. **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidades e diferença no campo da educação.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 114-127.

GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: Experiências básicas para utilização pelo professor.** Rio de Janeiro: Vozes, 1984.

KAMII, Constance; DeClark, Georgia. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget.** [Tradução Elenice Curt, Marina Célia Moraes Dias, Maria do Carmo Domith Mendonça]. 7ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1993.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **A inclusão escolar de alunos surdos:** o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. Cad. Cedes, Campinas, vol. 26, n. 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em: https://www.cedes.unicamp.br/. Acesso em: 09 ago. 2024.

LEBEDEFF, Tatiana Bolivar. Práticas de letramento na pré-escola de surdos: reflexões sobre a importância de contar histórias. *In:* THOMA, Adriana da Silva; LOPES, Maura Corcini. **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidades e diferença no campo da educação.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 128-142.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. Temas básicos de educação e ensino.** São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Rosângela. **Educação Especial na Escola Inclusiva: Políticas, Paradigmas e Práticas.** 1 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, Leila Alves. **Educação matemática para surdos: contribuições de um glossário para o ensino de probabilidade e estatística.** 2019. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). Disponível em: https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/481. Acesso em: 15 jan. 2024.

MELO, Maria Luana Sabino de. **O desenvolvimento do pensamento algébrico por meio da Resolução de Problemas relacionados a equações com balanças.** 2022. 69 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura, Caruaru, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/47828. Acesso em: 15 jan. 2024.

MENDES, Rodrigo Geraldo. **Surdos bem-sucedidos em Matemática: relações entre seus valores culturais e suas identidades matemáticas.** 2016. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIDERP). Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/191001 Acesso em: 15 jan. 2024.

MIRANDA, Adriano Afonso; FRÓES, Juliana Cunha da Costa; SILVA, Welbi Nunes da; SILVA, Jeane do Socorro Costa da. Quebra-cabeça de equações: o lúdico no processo de ensino-aprendizagem. *In:* COSTA, Acylena Coelho; SANTOS, Antônia Edna Silva dos; OLIVEIRA, Antônio Sérgio dos Santos; SILVA, Jeane do Socorro Costa da; SILVA, Neivaldo Oliveira; SOUZA, Lucas Benjamin Barbosa. (Orgs). **Práticas colaborativas no ambiente de estágio: a matemática através da ludicidade.** Belém: EDUEPA, 2021. 373 p.: V1. p. 63-75. ISBN 978-65-88106-26-6. Disponível em: https://web.archive.org/web/20210612013642id_/https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2021/06/praticas_colaborativas.pdf#page=63. Acesso em: 20 fev. 2024

MODEL, Silvana Lumertz. **Dificuldades de alunos com a simbologia matemática.** 2005. 175 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre, 2005. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3493/1/336561.pdf. Acesso em: 01 mai. 2024.

MOLON, João Vicente. **Uma releitura dos princípios montessorianos para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental.** 2015. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande Do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/140076. Acesso em: 19 abr. 2024.

MONTESSORI, Maria. **Mente absorvente**. Tradução de Wilma Freitas Ronald de Carvalho. Rio de Janeiro: Portugália, 1985.

MONTESSORI, Maria. **Pedagogia científica: a descoberta da criança.** Tradução de Aury Azélio Brunetti. São Paulo: Editora Flamboyant, 1965.

MORES, Ridendo Castigat. **Pensamento e linguagem: Lev Semenovich Vygotsky. (1896-1934)**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores (www.jahr.org). 2005

NASCIMENTO, Ayrton Matheus da Silva; ARAÚJO, Rafaela Germania Barbosa de; SOUZA, Danúbia Oliveira de; VIANA, Kilma da Silva Lima. Jogo da memória dos alfabetos em Libras & jogo da memória dos números em Libras: duas propostas didáticas de inclusão. *In:* **II CINTEDI (Congresso Internacional de Educação Inclusiva).** Campina Grande – PB, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2016/TRABALHO_EV060_MD1_SA7_ID4160_23102016230603.pdf. Acesso em: 16 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Deafness and hearing loss.** Disponível em: https://www.who.int/health-topics/hearing-loss#tab=tab_1. Acesso em: 31 jul. 2023

OTTES, Aline Brum; FAJARDO, Ricardo. Um olhar sobre a hierarquia das quatro operações aritméticas nas expressões numéricas. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 1, n. 2, p. 197–219, 2017. DOI: 10.24116/emd25266136v1n22017a05. Disponível em: https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/30. Acesso em: 19 abr. 2024.

PASTELLS, Àngel Alsina i. **Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos: para crianças de 6 a 12 anos: metodologia.** Curitiba: Base Editorial, 2009.

PHILIPPSEN, Eleandro Adir; GAUCHE, Ricardo; TUXI, Patrícia; FELTEN, Eduardo Felipe. Ensino de Ciências e Surdez: Para Além das Libras. **Revista Debates Em Ensino De Química,** *9*(4), 4–23, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.53003/redequim.v9i4.4616. Acesso em: 08 fev. 2024.

PITHAN, Monique Carvalho Bandeira. **Equações de 1º Grau e 2º Grau e o Jogo Bingo de Equações.** 2023. 21f. Trabalho de Conclusão do Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Disponível em: https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Matematica_licenciatura/2022/2022-Monique_Pithan.pdf. Acesso em: 16 fev. 2024.

QUADROS, Ronice Müller de. **Educação de surdos [recurso eletrônico]: a aquisição da linguagem.** Dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2008.

REIS, Jadiel Santos dos; OLIVEIRA, Márcia Laiane Cerqueira; SANTOS, Daniela Batista. Bingo matemático: contribuições para o ensino de matemática lúdico e dinâmico. *In:* **VII Congresso Nacional de Educação.** 2021. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA113_ID2611_29072021141422.pdf. Acesso em: 16 fev. 2024.

RODRIGUES, Rosiane da Silva; GELLER, Marlise. Alunos surdos dos anos iniciais do ensino fundamental e a construção do número. **Interfaces da educação**, *[S. l.]*, v. 7, n. 19, p. 126–145, 2016. DOI: 10.26514/inter.v7i19.1049. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1049. Acesso em: 13 fev. 2024.

RÖHRS, Hermann. **Maria Montessori**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

**Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educativas especiais de alunos surdos.** Coordenação geral SEESP/MEC. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

SANTOS, Fábio Alexandre; LIMA, Juliana Duarte; MACEDO, Luciana Maria De Souza; ALEXANDRINO, Vanessa Porto. O ensino de matemática para alunos com deficiência visual através de jogos de memória. **Revista Educação Inclusiva - REIN**, Campina Grande, PB, v.4, n.04, set./dez. - 2020, p.73-80. PUBLICAÇÃO CONTÍNUA – 2020. Disponível em: https://revista.uepb.edu.br/index.php/REIN/article/view/231. Acesso em: 16 fev. 2024.

SELBACH, Simone (supervisão geral). **Matemática e didática.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção Como Bem Ensinar/coordenação Celso Antunes). ISBN 978-85-326-4033-8

SILVA, Aline Maira da. **Educação especial e inclusão escolar: história e fundamentos.** Curitiba: InterSaberes, 2012. (Série Inclusão Escolar).

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOLÉ, Maria Cristina. A surdez e a psicanálise: o que é dito. *In:* THOMA, Adriana da Silva; LOPES, Maura Corcini. **A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidades e diferença no campo da educação.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 208-232.

SPAGOLLA, Rosimeiri de Paula. **Afetividade: por uma educação humanizada e humanizadora.** Artigo científico produzido no Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Secretaria de Estado da Educação – SEED. Orientador UENP: Professor Dr. Antonio Carlos de Souza.

VALADÃO, Gabriela Tannus. **Inclusão escolar e planejamento educacional individualizado: avaliação de um programa de formação continuada para educadores.** 2014. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **Obras Completas – Tomo Cinco:** Fundamentos de Defectologia / Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). Cascavel, PR: Edunioeste, 2022. 488 p. ISBN: 978-65-87438-31-3

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Aléxis N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11ª edição - São Paulo: Editora Ícone, 2010.

ZERBATO, Ana Paula. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar:** potencialidades e limites de uma formação colaborativa. 2018. 298 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

# APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) Sr. (a) para participar da pesquisa intitulada ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU COM ALUNO SURDO, sob responsabilidade do(a) mestrando(a) Elisa Ariotti e do professor(a) orientador(a) José Arthur Martins, vinculada ao curso de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul.

A pesquisa tem como objetivo analisar a aplicação de um material didático com atividades que envolvam o uso de material manipulável e jogos no processo de ensino e aprendizagem de equação de primeiro grau em uma turma de alunos surdos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola especial e seu desenvolvimento está baseado na aplicação de uma proposta de intervenção pedagógica.

A sua participação é voluntária e se dará por meio da realização das atividades previstas na intervenção pedagógica. Durante a aplicação, serão coletados dados através de diferentes instrumentos como questionário, teste e observação. Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória. Os dados coletados serão utilizados apenas NESTA pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

Se depois de consentir em sua participação o Sr.(a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independentemente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O(A) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Não haverá riscos de qualquer natureza relacionados com sua participação. O benefício relacionado a sua participação será o de ampliar o conhecimento científico para a área de pesquisa em Ensino de Matemática.

Para qualquer outra informação, o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo e-mail eariotti@ucs.br ou pelo telefone (54)99669.5284.

Consentimento Pós-informação

Eu, _________________, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a aplicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Bento Gonçalves, ____/____/2023.

______________________ ___________________________

Assinatura do participante Assinatura do pesquisador

# APÊNDICE B – ARQUIVO DO PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

O produto desta dissertação, na forma como constará na página do Mestrado, será apresentado a partir da página seguinte.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL - PPGECiMa

Produto Educacional

# Uma proposta de ensino de equação de primeiro grau para alunos surdos

Elisa Ariotti

José Arthur Martins

2024

# Apresentação

Caro(a) professor(a):

O presente trabalho apresenta uma sequência didática para o conteúdo de Equação de primeiro grau, a qual se destina a alunos de 7º ano do ensino fundamental. É possível de ser aplicada também em turmas dos anos subsequentes de escolas especiais e/ou regulares como forma de recordar ou até solidificar a aprendizagem.

A sequência didática proposta é intitulada de UMA PROPOSTA DE ENSINO DE EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU PARA ALUNOS SURDOS.

Compartilhando esta proposta de ensino, tem-se por objetivo contribuir e auxiliar professores no ensino desse conteúdo, o qual representa um desafio significativo para os alunos.

Portanto, essa sequência didática é composta de cinco encontros, com as quais busca-se explorar desde as operações com números inteiros até a formalização da equação de primeiro grau. O desenvolvimento da sequência integra, também, atividades com materiais manipuláveis e jogos, os quais serão analisados pelo professor a fim de verificar o alcance dos objetivos de aprendizagem em cada etapa. Essa sequência é flexível e pode ser aplicada em partes, de acordo com a necessidade do professor.

Espera-se, com esta proposta, contribuir para a aprendizagem e o desenvolvimento do raciocínio lógico abstrato, propiciando um processo de ensino e de aprendizagem de Equação do primeiro grau mais acessível, compreensível e atrativo.

Adaptar jogos é essencial, visto que o objetivo educacional é garantir a eficácia do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, é necessário que sejam feitas adaptações de acordo com as necessidades específicas dos alunos, assim como os jogos desse produto educacional.

A todos aqueles que buscam novas estratégias no ensino de matemática, e que acreditam no potencial de cada aluno, gostaríamos de convidá-los a explorar, experimentar, adaptar com melhorias e compartilhar essa sequência didática. Ela foi criada de modo especial pensando em cada leitor!

Se você se sentiu instigado a conhecer um pouco mais sobre esse tema, ou se você deseja trocar experiências, entre em contato com a autora pelo e-mail: eariotti@ucs.br e/ou jamartins@ucs.br

"The best and most beautiful things in the world, cannot be seen or even touched – they must be felt with the heart."

" As melhores e mais belas coisas do mundo não podem ser vistas nem tocadas - devem ser sentidas com o coração."

Helen Adams Keller

# Sumário

As Competências gerais da educação Básica de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2018) e as Habilidades de Ciências da da Natureza e suas Tecnologias que contemplam essa sequência didática são:

## Competências

**Competência 5:** Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. - Base Nacional Comum Curricular. Competência específica da matemática número cinco para o Ensino Fundamental.

**Competência 6:** Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). - Base Nacional Comum Curricular. Competência específica da matemática número seis para o Ensino Fundamental.

## Habilidades

**(EF07MA04)** Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.

**(EF07MA18)** Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma ax + b = c, fazendo uso das propriedades da igualdade.

# Uma proposta de ensino de equação de primeiro grau para alunos surdos

A sequência didática contará com cinco encontros, cada um com carga horária semanal de 3 horas, que buscam contemplar em sua aplicação, as igualdades com uso de material manipulável, até a formalização da equação de primeiro grau.

O primeiro encontro contém a retomada de operações com números inteiros por meio de uma folha, e alguns exercícios sobre igualdade. Também, a utilização da balança de dois pratos e o jogo da memória adaptado com substituição de valores.

O segundo encontro contará com a introdução da incógnita na resolução da equação por meio de um jogo adaptado e uma lista com alguns exercícios com introdução da incógnita “x”, contendo alguns exemplos do desenvolvimento.

O terceiro encontro contém as cartas com valores opostos para o ensino da equação de primeiro grau e o quebra cabeça dos óculos.

No quarto encontro sugere-se a explicação da equação de primeiro grau pelo método simplificado. Esse encontro contém a atividade do mosaico das equações e um jogo no Scratch.

O último encontro contará com o jogo do bingo adaptado com equações de primeiro grau.

OBSERVAÇÃO: Nos momentos de jogos, o professor poderá formar grupos de acordo com a necessidade observada na sala de aula.

# Encontro 1

**Objetivos**

- Resolver problemas de adição e subtração que envolvam números inteiros utilizando estratégias pessoais;
- Analisar se o aluno compreende onde se encontra o erro;
- Verificar os conhecimentos prévios sobre igualdade;
- Utilizar material manipulável para que o aluno desenvolva a generalização abstrata de igualdade;
- Compreender o conceito de igualdade;
- Analisar os conhecimentos adquiridos durante a aula.

Sugere-se que o professor inicie a aula entregando algumas atividades de operações com números inteiros e igualdade, de modo a retomar o conteúdo para melhor desenvolvimento do aluno.

O aluno poderá desenvolver durante a aula, sendo possível assim, analisar as dificuldades que ele possui e fazer os apontamentos necessários.

A seguir, exemplo dessa atividade.

Nome: ______________________________ Turma: _______ Data: ___/___/_____

1- Vamos retomar as operações com números inteiros. Para isso, veja os exemplos a seguir, e após, encontre o erro em cada uma das questões corrigindo-as.

**Exemplo 1:** $-5+6-8=$

$11-8=$

$3$

O erro se encontra em $-5+6 = 1$

Então, $-5+6-8=$

$1-8=-7$

$Resposta\ correta: -7$

**Exemplo 2:** $-4-(3-1)=$

$-4-3-1=$

$-8$

O erro se encontra em $-4-3+1=$

Então, $-4-(3-1)=$

$-4-3+1=$

$-7+1=-6$

$Resposta\ correta: -6$

**Exemplo 3:** $4.5+8=$

$25+8=$

$33$

O erro se encontra em $4.5 = 20$

Então, $4.5+8=$

$20+8=28$

$Resposta\ correta: 28$

## Soluções

a) $-3+5+7=$
$-3+12\ =$
$15$

O erro se encontra em $-3+12\ =\ 9$

$Resposta\ correta$: 9

b) $8-7+5=$
$8+2=$
$10$

O erro se encontra em $-7+5\ =\ -2$

$Resposta\ correta$: 6

c) $15-5.3=$
$10.3=$
$30$

O erro se encontra em $15-5.3\ =\ 15-15$

$Resposta\ correta$: 0

d) $30+12:\ 6=$
$42:\ 6=$
$7$

O erro se encontra em $30+12:\ 6\ =\ 30+2$

$Resposta\ correta$: 32

e) $16-15:\ 3=$
$16+5=$
$21$

O erro se encontra em $16-5\ =\ 11$

$Resposta\ correta$: 11

2- Desenvolva as seguintes igualdades conforme o exemplo a seguir:

Exemplo: $-6+8+5=\ -4+8+3$

$$2+5=\ 4+3$$

$$7=7$$

a) $9-4+5=23-3-10$
b) $(5+2)+8=3+(6+6)$
c) $10-5+12=30-15+2$
d) $(17+5)-8=12+(7-5)$
e) $(15+2)-1=20-(2+2)$
f) $(5+2+4)-2=12-(6-3)$

Finalizada essa atividade, pode ser apresentada a balança de dois pratos, onde sugere-se que o professor disponibilize alguns minutos para o aluno visualizá-la, tocá-la e analisá-la.

Em seguida, explica-se ao aluno que faça o equilíbrio de algumas quantidades, as quais já estarão na balança. Explica-se que podem ser tiradas ou complementadas as quantidades para que ocorra o equilíbrio.

## Construção da balança de dois pratos

A balança pode ser construída com os materiais disponíveis na escola e/ou recicláveis. Abaixo um modelo dessa balança.



No link a seguir, você encontra um tutorial para construção de uma balança de dois pratos.

https://www.youtube.com/watch?v=v1GAmUMz7nU&ab_channel=AlbertoV%C3%8DDEOSCASEIROS

Após essa manipulação da balança e realizados alguns testes, poderá ser aplicado o jogo da memória com substituição de valores (Apêndice 1).

Antes de iniciar o jogo com suas regras específicas, podem ser espalhadas todas as peças sobre a mesa de modo que todos números possam ser visualizados. Em grupos, os alunos podem fazer uma pequena competição para ver quem forma mais pares no menor tempo.

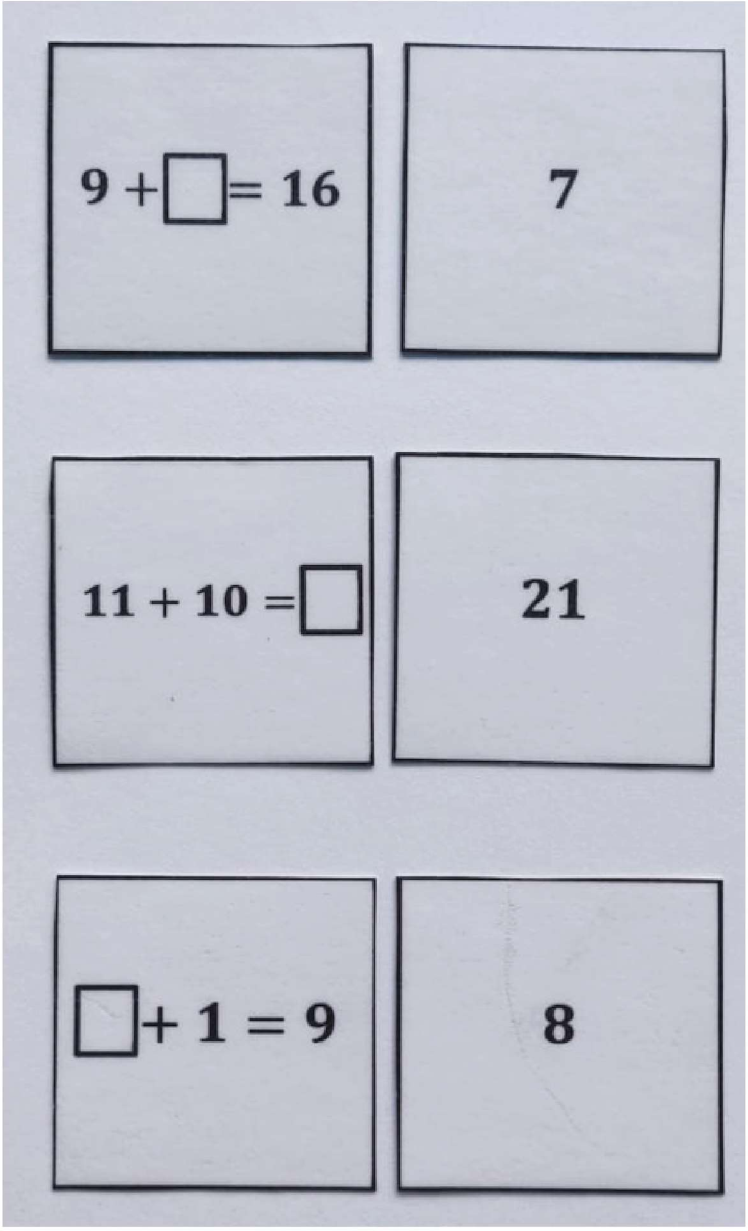
Essa competição poderá ser feita quantas vezes o professor julgar necessário a fim de os alunos compreenderem as operações e qual é o valor faltante de cada carta.

Ao final, sugere-se que joguem o jogo da memória com essas mesmas peças.

**Regras do jogo:** Todas as peças serão viradas com a face para baixo. Em seguida, cada jogador deve virar duas peças e mostrá-las ao outro jogador. Caso a carta virada seja uma operação e a outra corresponda com a resposta correta, o jogador recolhe esse par e joga novamente. Se forem duas peças de operações ou de respostas, ou se a operação não corresponda com a resposta, estas devem ser repostas na mesa com a face virada para baixo, e passa-se a vez ao próximo jogador. Quem formar mais pares no final do jogo, ganha a partida.

**OBSERVAÇÃO**: Para essa atividade, ao serem viradas as cartas, o aluno deverá sempre resolver a operação e compartilhar seu resultado com os demais jogadores e, só após a verificação da resposta por parte de todos, dá-se sequência na partida conforme as regras.

Ao lado, exemplos das formações de pares para o jogo da memória.



Para finalizar, pode ser entregue uma lista de exercícios contendo alguns exemplos de desenvolvimento de expressões algébricas.

O(A) professor(a) pode explicar os exemplos contidos na lista e solicitar que o aluno as faça como tarefa de casa.

Na aula seguinte, antes de iniciar a aula, o(a) professor(a) poderá analisar os erros e acertos dos alunos.

A seguir, um exemplo dessa atividade:

Nome: ______________________________ Turma: _______ Data: ___/___/_____

1- Determine o valor numérico das expressões algébricas.

**Exemplo 1**

$2 . x$ , para $x = 8$

$2 . 8 = 16$

**Exemplo 2**

$2 + x + 3. x$, para $x = 3$

$2 + 3 + 3 . 3 =$

$2 + 3 + 9 = 14$

**Exemplo 3**

$2 - x + 12 : x$, para $x = 2$

$2 - 2 + 12 : 2 =$

$2 - 2 + 6 =$

$0 + 6 = 6$

**a)** $3 + x - 2$, para $x = 11$
**b)** $3. x - 2. x$, para $x = 2$
**c)** $x + 4$, para $x = 7$
**d)** $2. x - 10 : x$, para $x = 5$
**e)** $4 + 3 . x - x$, para $x = 1$
**f)** $7 - x : 2$, para $x = 4$
**g)** $18 : x + 5 . x$, para $x = 3$
**h)** $-x + 2 . x$, para $x = 6$
**i)** $24 + 2. x$ , para $x = 2$
**j)** $35 - x + 14 : x$, para $x = 7$

**Soluções**

**a)** Resposta: 12
**b)** Resposta: 2
**c)** Resposta: 11
**d)** Resposta: 8
**e)** Resposta: 6
**f)** Resposta: 5
**g)** Resposta: 21
**h)** Resposta: 6
**i)** Resposta: 28
**j)** Resposta: 30

# Encontro 2

## Objetivos

- Utilizar conceito de igualdade para determinar os valores desconhecidos;
- Interpretar a utilização de uma incógnita como sendo um valor que será descoberto;
- Compreender que a incógnita, em cada equação, assume um determinado valor

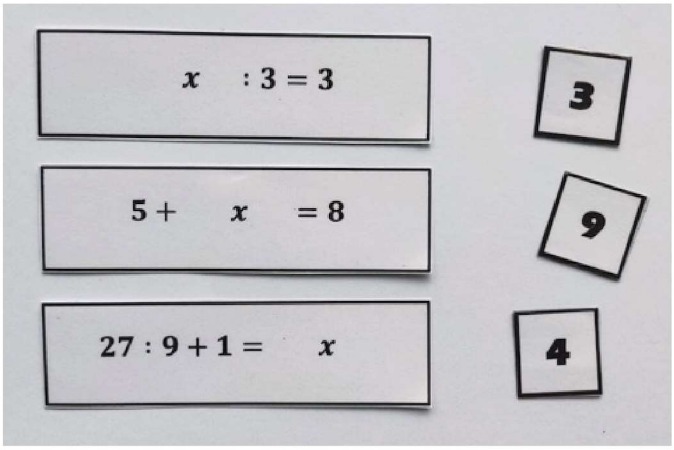
Sugere-se que o professor verifique as atividades desenvolvidas em casa e se considerar importante corrigir, o faça. Porém, é interessante que aplique o jogo apresentado na sequência, e após retome essa atividade. Assim, poderá analisar o desenvolvimento do aluno e analisar a contribuição desse jogo para o ensino desse conteúdo.

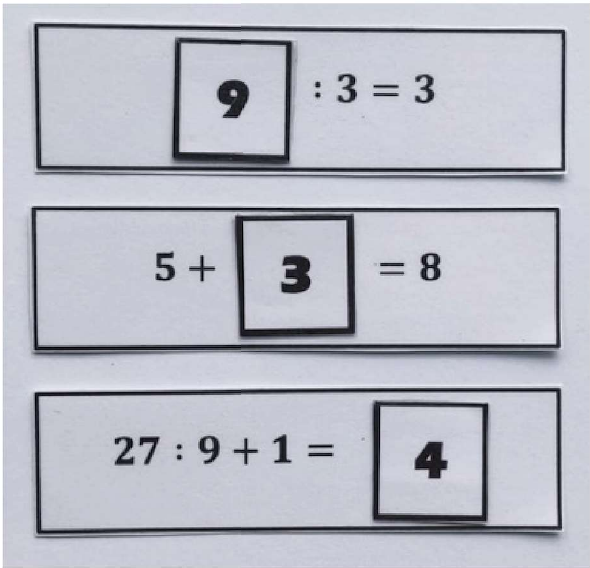
Dando sequência, o professor poderá aplicar o jogo de substituição de valores (Apêndice 2), o qual possui cartas com valores na frente e letra “x” no verso. O aluno deverá encontrar o valor de “x” que corresponde ao valor correto da equação. Ele pega a carta com o valor e o coloca sobre o “x”, após faz a conta e verifica se as igualdades conferem.

Para a realização do jogo da substituição de valores, o professor poderá dispor os alunos em grupo ou disponibilizar um material para cada aluno.

O aluno por sua vez, deverá identificar o valor correspondente a cada incógnita. Para isso ele poderá testar os valores, ou realizar a operação inversa de cada carta, encontrando o valor correspondente à incógnita.

Abaixo, um exemplo do desenvolvimento desse jogo.




Para finalizar, como mencionado no início desse encontro, poderá ser entregue os mesmos exercícios que o aluno realizou em casa (Encontro 1), e sugere-se que o refaça. Desse modo, o professor poderá avaliar o progresso dos alunos.

# Encontro 3

## Objetivos

- Compreender que valores numericamente iguais e com operações opostas se anulam;
- Entender que é preciso anular o valor que se encontra no "lugar errado" para poder isolar a incógnita.
- Praticar e ampliar o conhecimento adquirido sobre o valor desconhecido;
- Utilizar as propriedades da igualdade na resolução das equações de primeiro grau;
- Compreender que a igualdade não se altera se efetuarmos uma das quatro operações de ambos os lados pelo mesmo número;

Sugere-se que no primeiro momento seja utilizado as cartas com valores opostos para o ensino da equação de primeiro grau (Apêndice 3), onde os alunos identificam na equação o valor que precisa ser anulado. Após, é pega a carta desse valor e anexada com fita adesiva no quadro o seu o valor oposto, no início e no final da equação.

Com isso, o professor poderá explicar que valores iguais com sinais opostos se anulam, resultando na separação das letras em um membro da igualdade e dos números no membro oposto.

**Passo a passo**: Professor coloca no quadro uma equação.
A partir dessa, explica que existem "regras" que podem ser seguidas para encontrarmos o valor de maneira mais rápida ao invés de "testar" valores.
Pode ser explicado, num primeiro momento para que não haja confusão, que precisamos visualizar a igualdade e ao lado esquerdo dela (1° membro), só poderá constar letras, e ao lado direito (2° membro) apenas números.
A partir disso, o professor questiona os alunos sobre os termos que não estão "no membro certo", e após essa verificação, as cartas serão utilizadas para ser anulado esse termo.
Então, são pegas as duas cartas com esses termos, e as mesmas serão viradas de modo que fiquem com o valor oposto ao da equação. Com isso serão fixadas com fita adesiva no quadro, no início e no final da equação.
Com as letras e os números organizados em extremos opostos, é feita a soma ou subtração dos valores, e por fim encontrado o valor correspondente a "x".

**OBSERVAÇÃO**: Importante o professor sempre retomar as operações inversas

A seguir um exemplo desse passo a passo:

LETRA NÚMERO

$$+5+2x = +1x+10$$

$$\boxed{-1x}\ \boxed{-5}\ +5+2x = +1x+10\ \boxed{-1x}\ \boxed{-5}$$

$$+1x = 5$$

Abaixo, alguns exemplos de equações que podem ser utilizadas pelos professores para o ensino do desenvolvimento das mesmas.

**Exemplos de equações:**

a) $3x - 2 = 7$

b) $5x - 4x + 4 = 8$

c) $5 + 2x = 1x + 10$

d) $6x - 5 = 4x - 3$

e) $4x - 6 = 4 + 2x$

f) $5x + 3 = 18$

g) $5x - 2 = 18 + 3x$

h) $7x = 3x + 28$

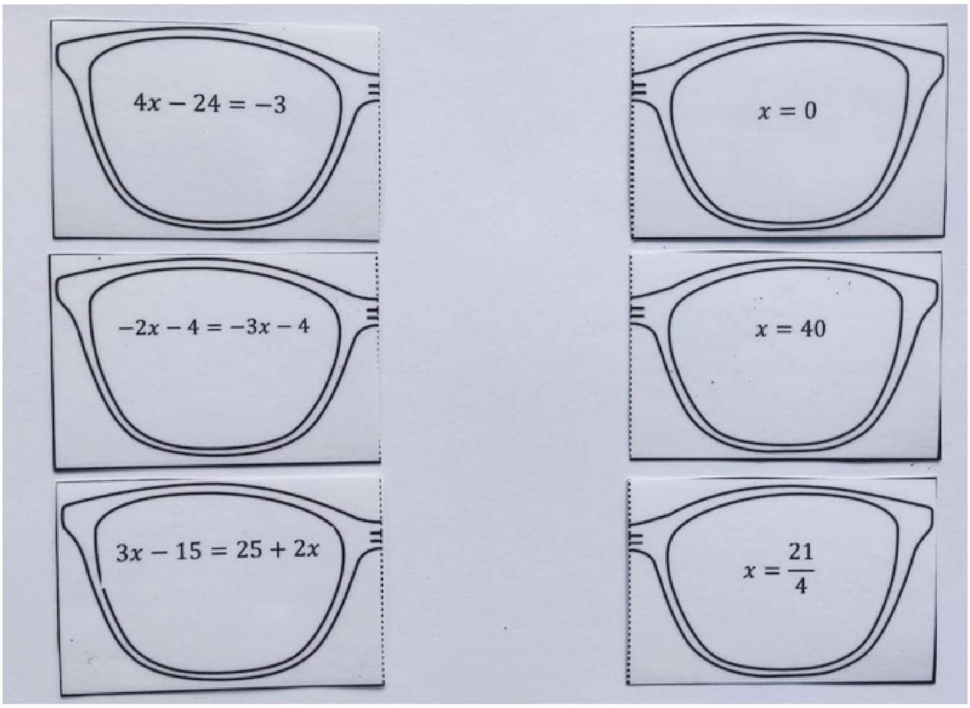
Após essa explicação, pode ser utilizado o quebra cabeça dos óculos, onde o aluno desenvolve no caderno a equação de primeiro grau e irá juntar as peças do seguinte modo: o lado esquerdo do óculos (equação) com o lado direito (resposta).

Abaixo um exemplo do desenvolvimento:

## 1°

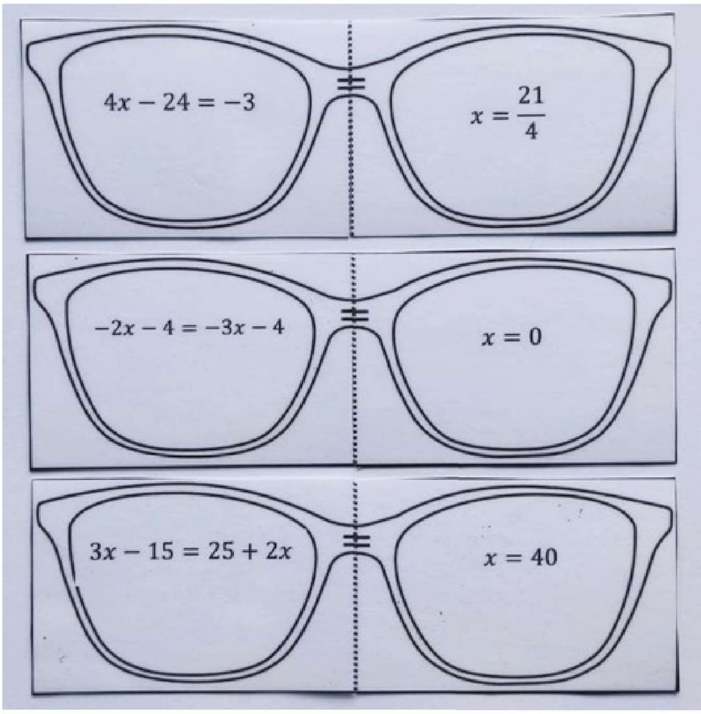
Cartas embaralhadas.

O aluno desenvolve as equações no caderno.




## 2°

Encontrado o valor da incógnita, o aluno a encaixa na equação correspondente.



# Encontro 4

**Objetivos:**

- Revisar o desenvolvimento da equação por meio de jogo digital;
- Compreender que o desenvolvimento da equação de primeiro grau pode ser simplificado, apenas analisando o valor que precisa ser anulado e o alterando para o membro oposto, fazendo sua operação inversa.

Sugere-se, inicialmente, que o professor retome o desenvolvimento da equação de primeiro grau, conforme apresentado no encontro anterior.

Após, recomenda-se que explique o método simplificado da resolução dessas equações, com identificação do termo que precisa ser anulado, e alterando sua posição para o membro oposto com a operação inversa.

Na sequência, sugere-se que o professor disponibilize o jogo no Scratch com as equações de primeiro grau.

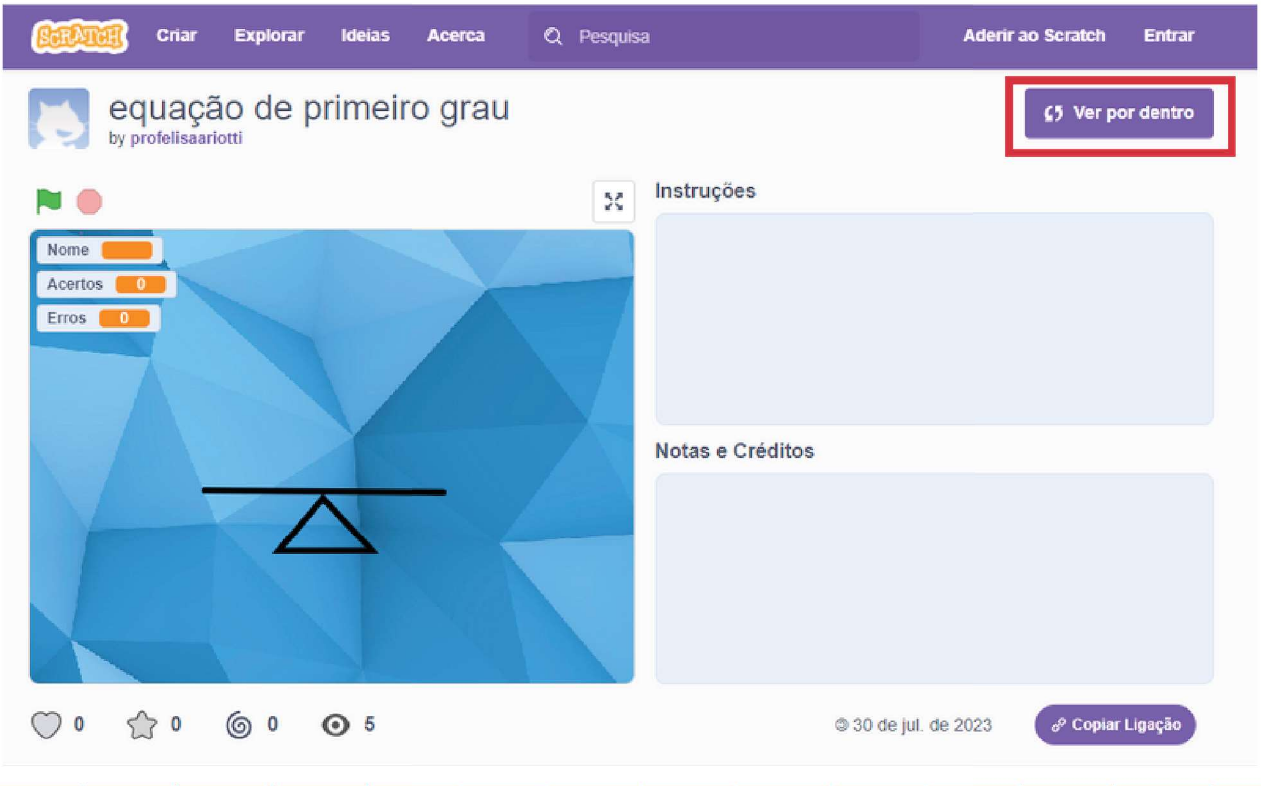
Sugere-se que o professor desenvolva com os alunos a programação do jogo no Scratch.

Dessa forma, os alunos poderão criar suas próprias equações de primeiro grau, além de desenvolver o pensamento computacional.

## Construção do jogo no Scratch

Abaixo o link desse jogo desenvolvido pela autora.
https://scratch.mit.edu/projects/795731790/

- Caso o professor tenha interesse em realizar a programação junto com os alunos, clique no botão “ver por dentro” e você será direcionado para a programação completa do jogo

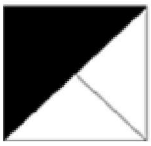


Dando seguimento, o professor poderá aplicar a atividade do Mosaico das equações, onde os alunos desenvolvem as equações no caderno, e encontram no quadro, a resposta correspondente, pintando de acordo com a legenda da equação desenvolvida.

Abaixo um exemplo dessa atividade do mosaico das equações.

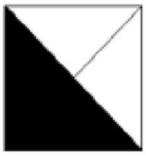
Nome: ______________________________ Turma: _______ Data: ___/___/_____

| | | | |
|---|---|---|---|
| X = 5 | X = 2 | X = 7 | X = -4 |
| X = 10 | X = 8 | X = 6 | X = 11 |
| X = 9 | X = 4 | X = 1 | X = -20 |
| X = -10 | X = 15 | X = -12 | X = -1 |

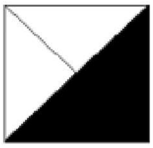


$9x - 61 = 2$

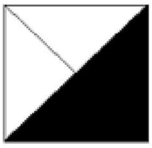
$5x - 18 = 12$



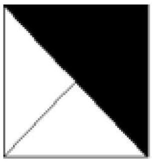
$-x + 6x = -30 + 10$



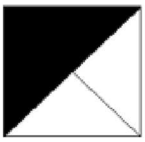
$-8x + 12x - 35 = 9$



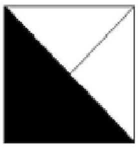
$-3x + 1 = -5 + 9$



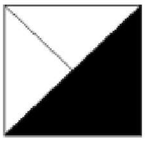
$2x + 5 = -19$



$3x - 3 = 22 - 2x$

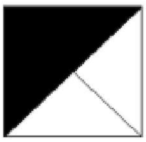


$9x + 3 = 15 + 3x$

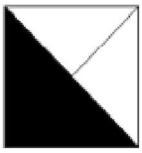


$2x - x + 8 = 16$

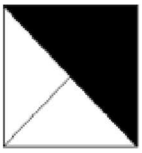
$-2x + 40 = 20$



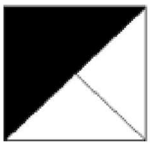
$5x - 8 = 10 + 3x$



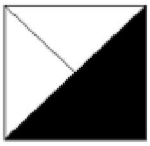
$-3x + 2 = -7x + 18$



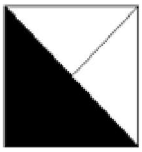
$7x - 5x = -9 - 11$



$10x - 7x - 6 = -3$



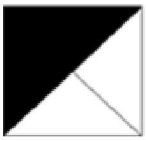
$-6x + 15 = -15 - 4x$



$2x - 1x = 22 - 42$

# Soluções

| | | | |
|---|---|---|---|
| X = 5 | X = 2 | X = 7 | X = -4 |
| X = 10 | X = 8 | X = 6 | X = 11 |
| X = 9 | X = 4 | X = 1 | X = -20 |
| X = -10 | X = 15 | X = -12 | X = -1 |



$9x - 61 = 2$

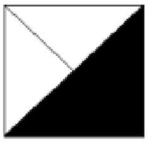
$Resposta: x = 7$

$5x - 18 = 12$

$Resposta: x = 6$

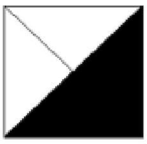
$-x + 6x = -30 + 10$

$Resposta: x = -4$



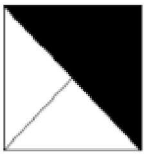
$-8x + 12x - 35 = 9$

$Resposta: x = 11$



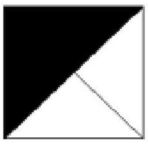
$-3x + 1 = -5 + 9$

$Resposta: x = -1$



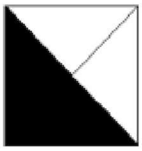
$2x + 5 = -19$

$Resposta: x = -12$



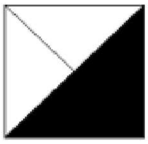
$3x - 3 = 22 - 2x$

$Resposta: x = 5$



$9x + 3 = 15 + 3x$

$Resposta: x = 2$

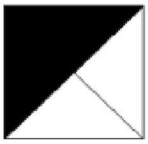


$2x - x + 8 = 16$

$Resposta: x = 8$

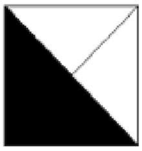
$-2x + 40 = 20$

$Resposta: x = 10$



$5x - 8 = 10 + 3x$

$Resposta: x = 9$

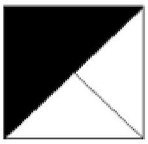


$-3x + 2 = -7x + 18$

$Resposta: x = 4$

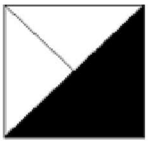
$7x - 5x = -9 - 11$

$Resposta: x = -10$



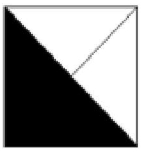
$10x - 7x - 6 = -3$

$Resposta: x = 1$



$-6x + 15 = -15 - 4x$

$Resposta: x = 15$



$2x - 1x = 22 - 42$

$Resposta: x = -20$

# Encontro 5

**Objetivo**

- Estimular a concentração no desenvolvimento correto da equação, de modo a aumentar as chances de vitória;

Para retomar o desenvolvimento da equação de primeiro grau, pode ser apresentado o jogo do Bingo (Apêndice 5).

**Regra do jogo:** O professor distribui uma cartela para cada participante.
É sorteada uma equação e o aluno, após desenvolvê-la em seu caderno, verifica se possui a resposta na sua cartela e a assinala com uma caneta. O ganhador será quem completar a cartela primeiro.

**OBSERVAÇÃO:** O professor poderá plastificar as cartelas para poder reutilizá-las e jogar novamente, redistribuindo as cartelas.

# Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: Jan. 2023

# Apêndices

# Apêndice 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| $3 + \square = 8$ | 5 | $7 - \square = 5$ | 2 |
| $15 - \square = 9$ | 6 | $9 + \square = 16$ | 7 |
| $2 + \square = 11$ | 9 | $15 - \square = 1$ | 14 |
| $8 + \square = 9$ | 1 | $2 + \square = 5$ | 3 |
| $\square - 5 = 5$ | 10 | $1 + 3 = \square$ | 4 |
| $\square + 1 = 9$ | 8 | $\square - 8 = 3$ | 11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $5 + 7 = \square$ | 12 | $7 + 6 = \square$ | 13 |
| $\square - 1 = 14$ | 15 | $9 + 7 = \square$ | 16 |
| $\square + 2 = 19$ | 17 | $15 + 3 = \square$ | 18 |
| $21 - \square = 2$ | 19 | $19 + 1 = \square$ | 20 |
| $11 + 10 = \square$ | 21 | $25 - 3 = \square$ | 22 |
| $19 + 4 = \square$ | 23 | | |

# Apêndice 2

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | x | x | x | x | x | x | x |
| 3 | 15 | -12 | 1 | -7 | 6 | 2 | 8 |
| x | x | x | x | x | x | x | x |
| 4 | 5 | 11 | 10 | -9 | -2 | -5 | -4 |
| x | x | x | x | x | x | x | x |
| -6 | -3 | 18 | 19 | 22 | 17 | 9 | 7 |
| x | x | x | x | x | x | x | x |
| -11 | -14 | -16 | -23 | -19 | -21 | -1 | -24 |

$$5 + \quad x \quad = 8$$

$$5 \,.\, 3 = \quad x$$

$15 - 27 = \quad x$

$19 - \quad x \quad = 18$

$5 \,.\, 3 - 22 = \quad x$

$5 \,.\, 4 - 14 = \quad x$

$9 : 3 + \quad x \quad = 5$

$24 : 2 - \quad x \quad = 4$

$2 \,.\, \quad x \quad = 20$

$5 \,.\, 5 - 34 = \quad x$

$27 : 9 + 1 = \quad x$

$15 : 5 + 2 = \quad x$

$32 : 2 - 5 = \quad x$

$5 - 7 = \quad x$

$25 : 5 - 10 = \quad x$

$21 - 25 = \quad x$

$x \quad + 8 = 15$

$x \quad : 3 = 3$

$16 : 4 + \quad x \quad = 21$

$x \quad - 8 = 14$

$34 - x = 15$

$x : 3 + 2 = 8$

$14 - 17 = x$

$12 : 3 - 10 = x$

$4 . 5 - 31 = x$

$2 . 5 - 6 . 4 = x$

$32 : 2 - 32 = x$

$2 - 25 = x$

$5 + 3 - 27 = x$

$$2 . 6 - 33 = \quad x$$

$$3 . 6 - 19 = \quad x$$

$$45 : 5 - 33 = \quad x$$

# Apêndice 3

| | | |
|---|---|---|
| +1 | +1 | +2 |
| -1 | -1 | -2 |
| +2 | +3 | +3 |
| -2 | -3 | -3 |

| | | |
|---|---|---|
| +4 | +4 | +5 |
| -4 | -4 | -5 |
| +5 | +6 | +6 |
| -5 | -6 | -6 |

| | | |
|---|---|---|
| +7 | +7 | +8 |
| -7 | -7 | -8 |
| +8 | +9 | +9 |
| -8 | -9 | -9 |

| | | |
|---|---|---|
| +10 | +10 | +11 |
| -10 | -10 | -11 |
| +11 | +12 | +12 |
| -11 | -12 | -12 |

| | | |
|---|---|---|
| +13 | +13 | +14 |
| -13 | -13 | -14 |
| +14 | +15 | +15 |
| -14 | -15 | -15 |

| | | |
|---|---|---|
| +16 | +16 | +17 |
| -16 | -16 | -17 |
| +17 | +18 | +18 |
| -17 | -18 | -18 |

| | | |
|---|---|---|
| +19 | +19 | +20 |
| -19 | -19 | -20 |
| +20 | +21 | +21 |
| -20 | -21 | -21 |

| | | |
|---|---|---|
| $+1x$ | $+1x$ | $+2x$ |
| $-1x$ | $-1x$ | $-2x$ |
| $+2x$ | $+3x$ | $+3x$ |
| $-2x$ | $-3x$ | $-3x$ |

| | | |
|---|---|---|
| $+4x$ | $+4x$ | $+5x$ |
| $-4x$ | $-4x$ | $-5x$ |
| $+5x$ | $+6x$ | $+6x$ |
| $-5x$ | $-6x$ | $-6x$ |

| | | |
|---|---|---|
| **+7x** | **+7x** | **+8x** |
| **-7x** | **-7x** | **-8x** |
| **+8x** | **+9x** | **+9x** |
| **-8x** | **-9x** | **-9x** |

| | | |
|---|---|---|
| **+10x** | **+10x** | **+11x** |
| **-10x** | **-10x** | **-11x** |
| **+11x** | **+12x** | **+12x** |
| **-11x** | **-12x** | **-12x** |

| | | |
|---|---|---|
| +13x | +13x | +14x |
| -13x | -13x | -14x |
| +14x | +15x | +15x |
| -14x | -15x | -15x |

| | | |
|---|---|---|
| $+16x$ | $+16x$ | $+17x$ |
| $-16x$ | $-16x$ | $-17x$ |
| $+17x$ | $+18x$ | $+18x$ |
| $-17x$ | $-18x$ | $-18x$ |

| | | |
|---|---|---|
| $+19x$ | $+19x$ | $+20x$ |
| $-19x$ | $-19x$ | $-20x$ |
| $+20x$ | $+21x$ | $+21x$ |
| $-20x$ | $-21x$ | $-21x$ |

# Apêndice 4

$5x + 1 = -9$ | $x = -2$

$6x = 2x + 16$ | $x = 4$

$2x - 5 = x + 1$ | $x = 6$

$2x + 3 = x + 4$ | $x = 1$

$5x + 7 = 2x - 14$

$x = -7$

$5x + 1 = 4x$

$x = -1$

$6x + 8 = 20$

$x = 2$

$4x - x + 1 = -8$

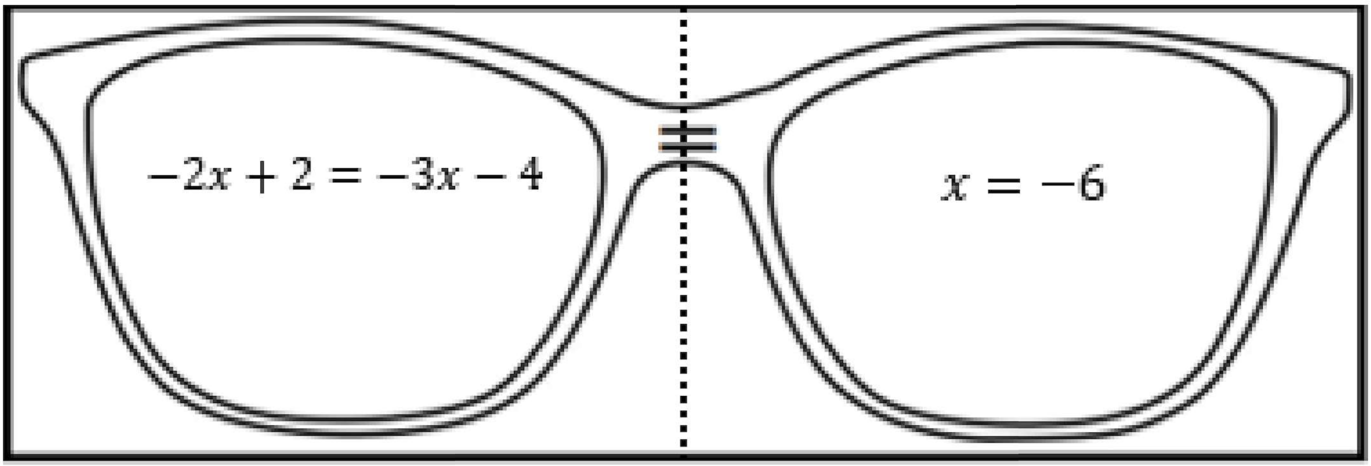
$x = -3$

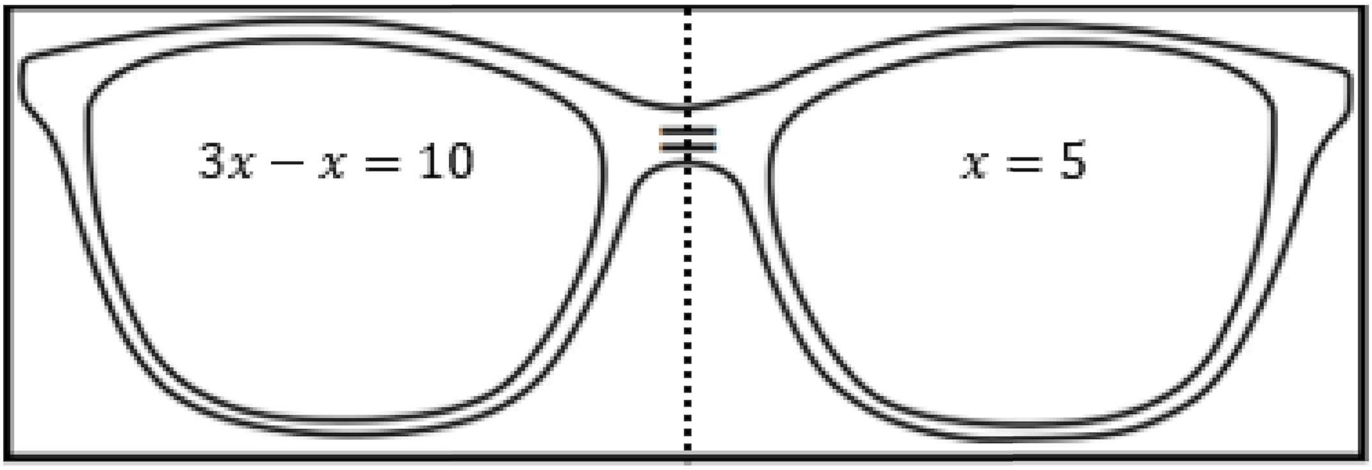
$7x - 2 - 5x = 18$ | $x = 10$

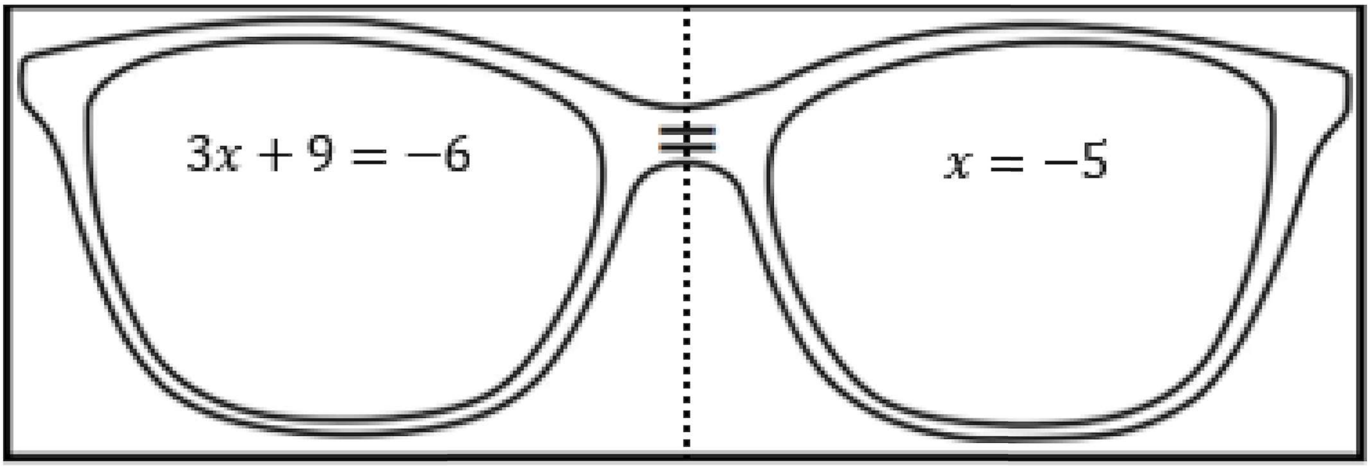
$5x + 3x = -32$ | $x = -4$

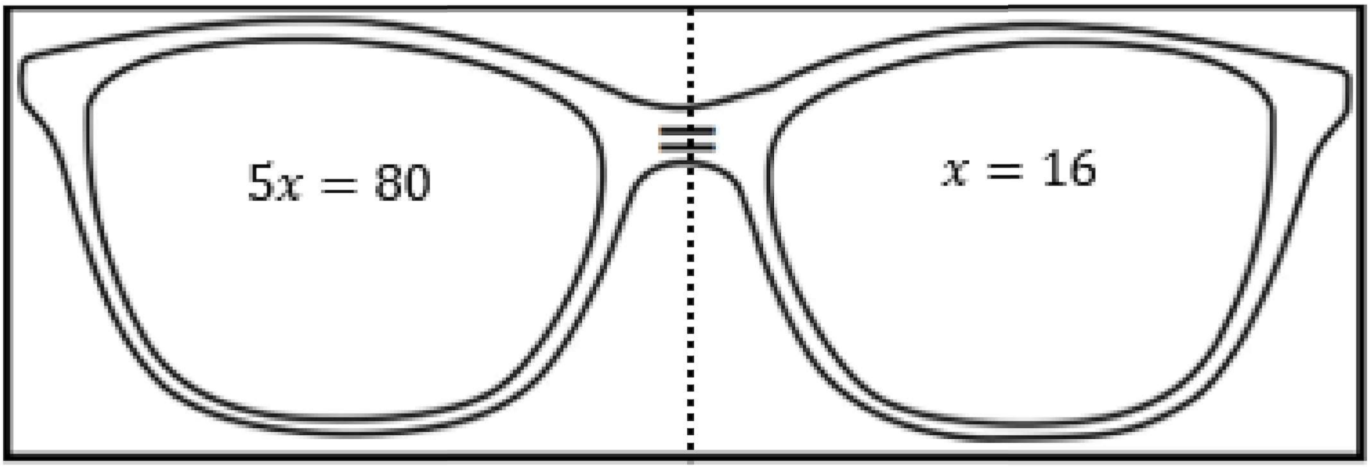
$x + x + 8 = 54$ | $x = 23$

$4x - 1 = 3x + 2$ | $x = 3$


$-2x + 2 = -3x - 4$
$x = -6$


$3x - x = 10$
$x = 5$


$3x + 9 = -6$
$x = -5$

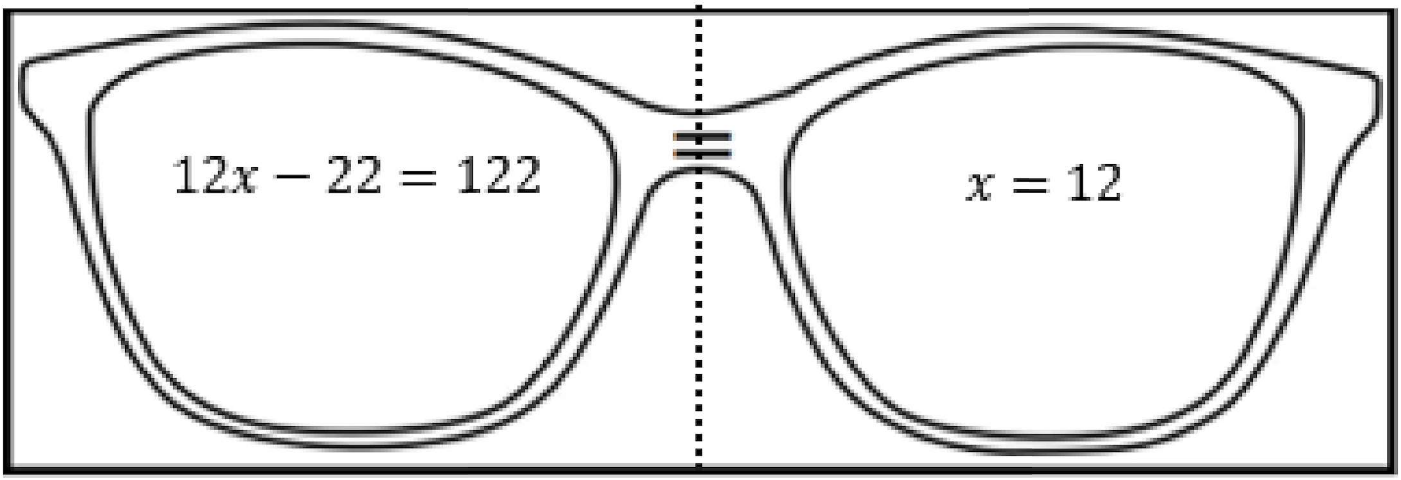

$5x = 80$
$x = 16$

$4x + 10 = -26$ | $x = -9$

$5 + x = 12$ | $x = 7$

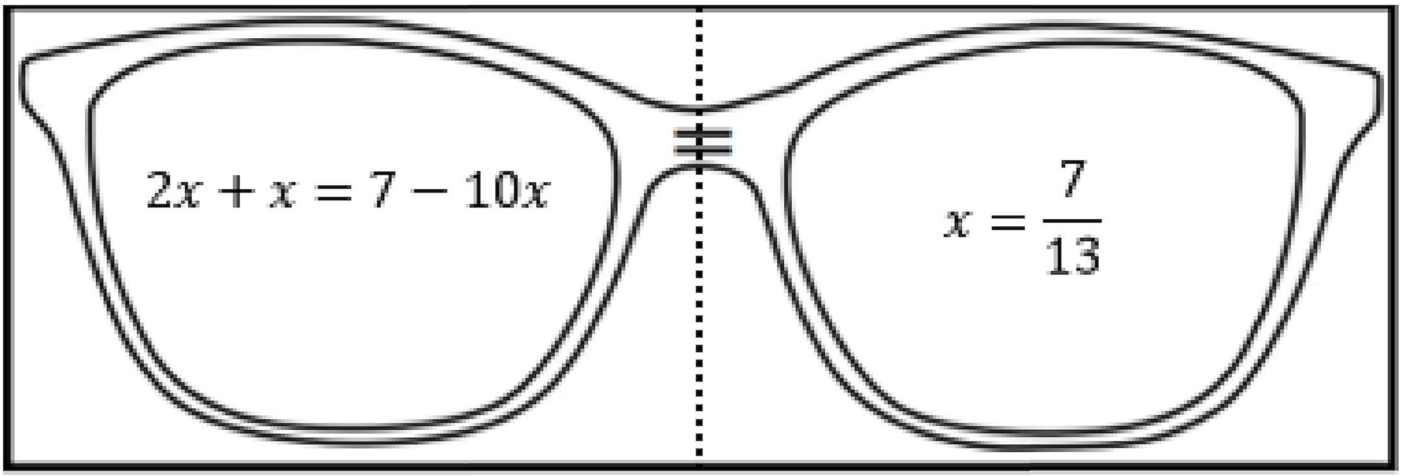
$x + 28 = 11$ | $x = -17$

$-2x - 4 = -3x - 4$ | $x = 0$



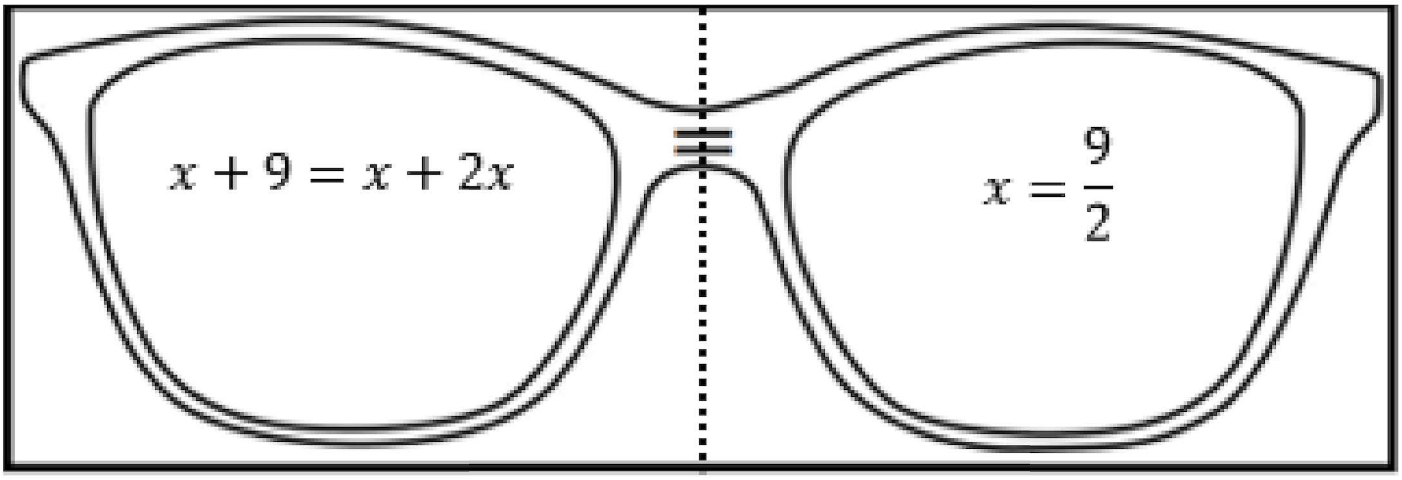
$12x - 22 = 122$

$x = 12$



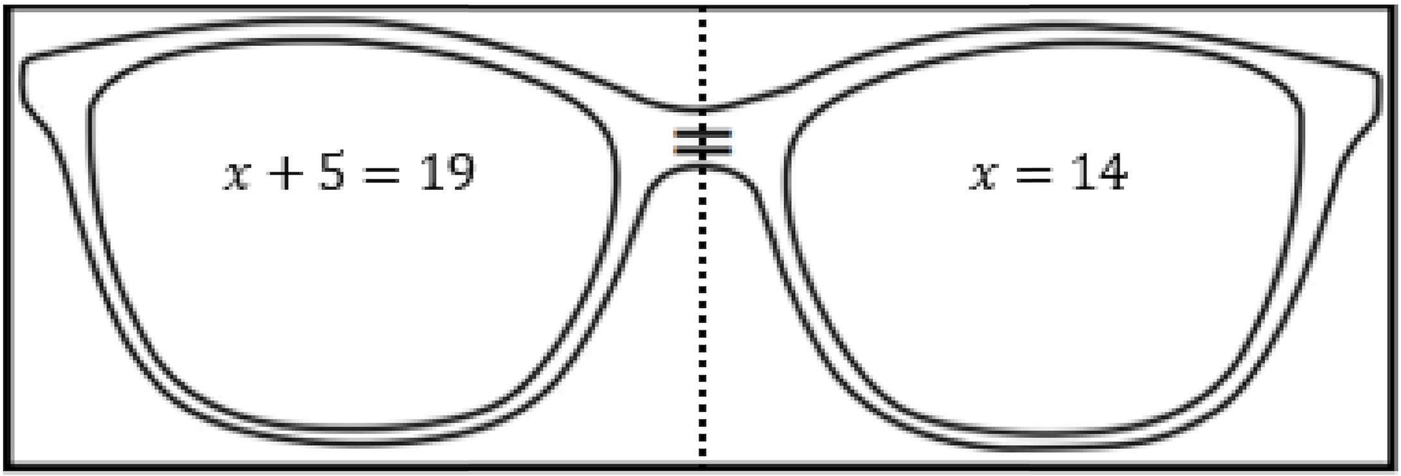
$2x + x = 7 - 10x$

$x = \frac{7}{13}$



$x + 9 = x + 2x$

$x = \frac{9}{2}$



$x + 5 = 19$

$x = 14$

$-x = 3x + 5$

$x = -\frac{5}{4}$

$4x = 100$

$x = 25$

$3x + 3 = 8$

$x = \frac{5}{3}$

$4x - 24 = -3$

$x = \frac{21}{4}$

$-x - 4 = 3x + 15$

$x = -\frac{19}{4}$

$3x - 5x = 21$

$x = -\frac{21}{2}$

$4x + 13 = x - 17$

$x = -10$

$3x - 15 = 25 + 2x$

$x = 40$

$2x + 2 = 3 - 3x$

$x = \frac{1}{5}$

$6x + 12 = 4x - 12$

$x = -12$

$12x - 22 = -1 + 4x$

$x = \frac{21}{8}$

$6x + 240 - 3x = 320$

$x = \frac{80}{3}$

# Apêndice 5

## Bingo

| | | |
|---|---|---|
| $x = 6$ | $x = 4$ | $x = 1$ |
| $x = -11$ |  | $x = 3$ |
| $x = 2$ | $x = \frac{11}{2}$ | $x = -2$ |

## Bingo

| | | |
|---|---|---|
| $x = 4$ | $x = \frac{11}{2}$ | $x = -2$ |
| $x = -\frac{3}{8}$ |  | $x = -5$ |
| $x = 10$ | $x = 36$ | $x = \frac{5}{3}$ |

## Bingo

| | | |
|---|---|---|
| $x = 6$ | $x = \frac{18}{7}$ | $x = \frac{19}{2}$ |
| $x = 31$ |  | $x = \frac{60}{11}$ |
| $x = -4$ | $x = 9$ | $x = 12$ |

## Bingo

| | | |
|---|---|---|
| $x = 15$ | $x = \frac{1}{2}$ | $x = 3$ |
| $x = \frac{7}{3}$ |  | $x = 36$ |
| $x = 9$ | $x = \frac{8}{3}$ | $x = -5$ |

**Bingo**

| | | |
|---|---|---|
| $x = -\frac{2}{5}$ | $x = 2$ | $x = \frac{3}{5}$ |
| $x = 10$ |  | $x = 31$ |
| $x = \frac{7}{4}$ | $x = -\frac{3}{8}$ | $x = 15$ |

**Bingo**

| | | |
|---|---|---|
| $x = -2$ | $x = 4$ | $x = \frac{18}{7}$ |
| $x = \frac{60}{11}$ |  | $x = \frac{5}{3}$ |
| $x = 1$ | $x = \frac{7}{4}$ | $x = 28$ |

**Bingo**

| | | |
|---|---|---|
| $x = \frac{7}{3}$ | $x = 12$ | $x = \frac{3}{5}$ |
| $x = \frac{19}{2}$ |  | $x = 3$ |
| $x = \frac{8}{3}$ | $x = -11$ | $x = -5$ |

**Bingo**

| | | |
|---|---|---|
| $x = 28$ | $x = 2$ | $x = \frac{1}{2}$ |
| $x = \frac{18}{7}$ |  | $x = 36$ |
| $x = 10$ | $x = -\frac{2}{5}$ | $x = -4$ |

$9x - 4x = 60$

$x - 15 = 0$

$5x = 60 - 6x$

$8x - 1 - 4x = 6$

| | |
|---|---|
| $2x - 5 = x + 1$ | $2x + 1 = 4x - 7$ |
| $16x - 1 = 12x + 3$ | $3x - 2 = 4x + 9$ |
| $5x - 3 + x = 2x + 9$ | $17x - 7x = x + 18$ |
| $x + x - 4 = 17 - 2x + 1$ | $4x - 1 = 3x - 3$ |
| $3x - 6 = 12 - 4x$ | $9x - 3 = 6x + 4$ |
| $6x - 3 = -2x - 6$ | $6x + 9 - 4x + 4 = 3$ |
| $6 - 2x = 3x - 12 + 15$ | $15 - 3x - 3 + 6x = 42$ |
| $3x - 8x + 6 = 2 - 3x + 3$ | $6x - 4x = 72$ |
| $6x - 21 = 5x + 10$ | $15x = 12x + 2x - 4$ |
| $3x - 3 + 2x - 6 = 36$ | $5x - 7 = 1 + 2x$ |
| $x + 6x - 4 = 2x - 6$ | $10x - 10 = 9x + 18$ |
| $6x - 30 + 6x = 84$ | $4x - 40 = 25x - 75$ |

UCS
UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

Bento Gonçalves - RS

2024