



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GIRLANE BRANA VILELA

**AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE:
POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE
PROFESSORES**

RIO BRANCO - AC

2023

GIRLANE BRANA VILELA

**AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE:
POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE
PROFESSORES**

Texto de Defesa apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre (UFAC), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Recursos e Tecnologias em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

RIO BRANCO - AC

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

V728a Vilela, Girlane Brana, 1971 -

As adaptações em matemática como o uso do sistema Braille: possibilidades de uma formação continuada e inicial de professores / Girlane Brana Vilela; orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Salete Maria Chalub Bandeira – 2023.

174 f.: il.; 30 cm.

Texto de Defesa apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

GIRLANE BRANA VILELA

**AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE:
POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA**

Texto de Defesa submetido à banca examinadora do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Resultado: Aprovada: Rio Branco – AC, 28/07/2023

Banca Examinadora

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira - CCET/UFAC
Orientador (a)

Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira - CELA/UFAC
Membro Interno

Profa Dra Francisca de Moura Machado - Estácio|UNIMETA
Membro Externo

Profa Dra Joseane de Lima Martins - CELA/UFAC
Membro Suplente

RIO BRANCO – AC

2023

DEDICATÓRIA

Expresso minha gratidão a minha professora orientadora Prof^a. Dr^a. Salete Maria Chalub Bandeira, por aceitar e acompanhar, onde seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso. Também dedico a minha mãe Maria Socorro Mendonça Brana que me incentivou a sempre persistir, mesmo diante de tantas dificuldade e perdas ao longo do caminho percorrido. Elas me instruíram entre muitas coisas a não desistir por mais difícil que seja o desafio, devo sempre prosseguir, pois lá na frente chegando no final, terei o olhar de que cheguei a vitória como esforço e a dedicação de vocês duas que sempre estiveram ao meu lado. E eu as amo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a vencer todos os obstáculos, perdas e dificuldades ao longo do caminho.

Agradeço a minha mãe Maria Socorro Mendonça Braña que sempre se fez presente nesse processo.

Agradeço a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Salete Maria Chalub Bandeira, que foi amiga e parceira sempre com paciência e me incentivando no processo de leitura e escrita da dissertação de mestrado.

A banca examinadora por todo o auxílio e cuidadosa contribuição com a nossa pesquisa, dentre eles, a Profa. Dra. Francisca de Moura Machado com bastante vivência na Educação Especial no estado do Acre, a Profa. Dra. Joseane de Lima Martins pela experiência na área da Deficiência Visual e Prof. Dr. Antônio Igo Barreto Pereira pelas valiosas contribuições durante a disciplina teorias de aprendizagem e no percurso da dissertação.

Agradeço aos meus amigos Keuri Neri Arruda, Tamyla Cristina Alves de Sousa e Marilú Palma de Oliveira que me ajudaram desde o momento da inscrição até a minha defesa de mestrado e nunca desistiram, sempre presentes.

Ao longo do tempo a matemática é a soma da vida, a subtração do tempo, a soma do saber e a multiplicação entre amigos e amizades, na divisão dos elevados níveis e etapas da vida, em busca de uma realização (Girlane Brana Vilela)

RESUMO

A presente pesquisa objetiva analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual - cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille. Faz parte da linha de Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática e buscou responder: Como um Curso de formação de professores poderá contribuir com práticas matemáticas inclusivas para estudantes com Deficiência Visual, especificamente com cegueira? Por conseguinte apresenta como objetivos específicos: Compreender os conceitos sobre a Deficiência Visual a partir da teoria histórico-cultural e levantamento de pesquisas sobre o tema; Identificar os conhecimentos sobre tecnologia assistiva e adaptações dos materiais didáticos para o ensino de matemática para pessoas cegas para planejar um Curso de formação de professores; e Refletir a partir das adaptações construídas no curso pelos professores as possibilidades de ensinar os estudantes cegos. A pesquisa é de natureza qualitativa do tipo pesquisa-ação, com as fases de diagnóstico, intervenção e avaliação/reflexão. Os sujeitos foram professores que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, professores mediadores e professores que atuam na Sala de Recurso Multifuncional (Grupo 1 do Curso) e, num segundo momento, professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (Grupo 2 do Curso Reformulado). Os cursos ocorreram em seis encontros presenciais, com uma carga horária de 40 horas. Com o Grupo 1, o curso ocorreu em uma sala de oficinas no Centro de Apoio Pedagógico a Pessoas com Deficiência Visual do Estado do Acre (CAP-AC) e o Grupo 2, na sala de aula do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, no âmbito da disciplina de Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas, ofertada pela primeira vez no segundo semestre do ano de 2022. Como instrumentos de coleta de dados os depoimentos dos professores e as atividades construídas ao longo do curso. Como resultado os professores apontam de a necessidade desses cursos de formação ocorrer de forma contínua, como possibilidades de se efetivar uma melhor participação de estudantes cegos nas aulas nas classes regulares nas escolas Acreanas e, em outros espaços, dentre eles no Ensino Superior, no âmbito na Licenciatura em Matemática com a presença de estudantes cegos convidados. Além do mais, os professores em formação inicial apontam da importância dessa formação com as atividades construídas e aplicadas com a presença de uma estudante cega, para que possam construir um ensino de Matemática com práticas de ensino mais inclusivas e sugerem ocorrer desde o início do curso, como forma de aproximar a sua formação dessa realidade de estudantes com deficiência nas escolas, com o olhar nas adequações de materiais, conhecer os alunos com deficiências e as suas necessidades de adequações de materiais e planejamento de aulas para toda a turma. Como produto educacional o Curso Código Matemático em Braille e suas Adaptações: caminhos para uma formação de professores numa perspectiva inclusiva.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Ensino de Matemática. Braille Fácil. Código Matemático Unificado. Formação de professores.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar una propuesta de formación de docentes que trabajan o pueden trabajar con estudiantes deficientes visuales - ciegos desde la perspectiva del conocimiento, uso y construcción de materiales adaptados para la enseñanza de la Matemática con la inserción y uso del Código Matemático Unificado y el Braille. Hace parte de la línea de Recursos y Tecnologías en la Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas y buscó responder: ¿Cómo puede un curso de formación docente contribuir a prácticas matemáticas inclusivas para estudiantes con Discapacidad Visual, específicamente ceguera? Por lo tanto, presenta los siguientes objetivos específicos: Comprender los conceptos de Discapacidad Visual a partir de la teoría histórico-cultural y relevar investigaciones sobre el tema; Identificar conocimientos sobre tecnologías de asistencia y adaptaciones de materiales didácticos para la enseñanza de matemáticas a personas ciegas para planificar un curso de formación docente; y Reflexionar, a partir de las adaptaciones construidas en el curso por los docentes, sobre las posibilidades de enseñar a estudiantes ciegos. La investigación es de carácter cualitativo, del tipo investigación acción, con fases de diagnóstico, intervención y evaluación/reflexión. Los sujetos fueron docentes que trabajan en los Años Finales de Primaria, Secundaria, docentes mediadores y docentes que trabajan en el Aula de Recursos Multifuncional (Grupo 1 del Curso) y, en un segundo momento, docentes en formación inicial de la Licenciatura en Matemáticas. Curso en la Universidad Federal de Acre (Grupo 2 del Curso Reformulado). Los cursos se desarrollaron en seis encuentros presenciales, con una carga horaria de 40 horas. Con el Grupo 1, el curso se desarrolló en un salón taller del Centro de Apoyo Pedagógico a Personas con Discapacidad Visual del Estado de Acre (CAP-AC) y el Grupo 2, en el aula de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Federal de Acre. , en el ámbito de la disciplina Tecnologías de Asistencia y Prácticas Inclusivas, ofrecida por primera vez en el segundo semestre de 2022. Los instrumentos de recolección de datos incluyen los dichos de los docentes y las actividades construidas a lo largo del curso. En consecuencia, los docentes señalan la necesidad de que estas capacitaciones se realicen de manera continua, como posibilidades de lograr una mejor participación de los estudiantes ciegos en las clases regulares de las escuelas de Acre y, en otros espacios, incluso en la Educación Superior, en el ámbito de la Licenciatura en Matemáticas con presencia de alumnos ciegos invitados. Además, los docentes en formación inicial señalan la importancia de esta formación con actividades construidas y aplicadas con la presencia de un estudiante ciego, para que puedan construir la enseñanza de las Matemáticas con prácticas docentes más inclusivas y sugieren que se realice desde el inicio del curso. como una forma de acercar su formación a esta realidad del alumnado con discapacidad en los centros educativos, con la mirada puesta en las adecuaciones materiales, conociendo a los estudiantes con discapacidad y sus necesidades de adecuaciones materiales y la planificación de las clases para toda la clase. Como producto educativo, el Curso de Código Matemático en Braille y sus Adaptaciones: caminos para la formación docente desde una perspectiva inclusiva.

Palabras clave: Discapacidad Visual. Enseñanza de Matemáticas. Braille fácil. Código Matemático Unificado. Formación de profesores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Sorobã utilizado nas formações e escolas com estudantes cegos.....	39
Figura 2 – Adaptações do sistema Braille com o Braille Fácil versão 4.01.	40
Figura 3 – Adaptações do gráfico da função do 2º grau $f(x) = x^2 - 6x$	41
Figura 4 – Aplicativo Dosvox versão 8.0a.	42
Figura 5 - Fluxograma que relaciona os locais de trabalho da autora na última década.	46
Figura 6 – Caminho investigativo adotado na pesquisa.	63
Figura 7 – Atividade 2 do cursista 12	75
Figura 8 – Reflexão do estudante C12.....	75
Figura 9 – Escrita das três primeiras linhas do alfabeto Braille, o nome e a decodificação a tinta.....	76
Figura 10 – Reflexão da C9.....	76
Figura 11 – Escrita do C14 das seis linhas Braille.	77
Figura 12 – Reflexão da estudante C14, com as atividades desenvolvidas.....	78
Figura 13 – Atividade da estudante C10 da escrita Braille.....	78
Figura 14 - Reflexão da estudante C10:.....	79
Figura 15 – Qr Code de acesso ao CMU.	79
Figura 16 – Atividade da estudante C9.	80
Figura 17 - Escrita de frações com a opção retoques em Braille	81
Figura 18 - Representação de frações em Braille.	82
Figura 19 - Problema proposto em Braille.....	82
Figura 20 - Representação de 5×38	83
Figura 21 – Registro do resultado parcial da multiplicação.	84
Figura 22 – Registro do resultado final da operação de multiplicação no sorobã.	84
Figura 23 – Registro sem a regra do multiplicador referencial e sem olhar a notação posicional dos valores.	85
Figura 24 - Reflexão da estudante C7.....	86
Figura 25 – Atividade de C16.....	86
Figura 26 - Questão proposta pela estudante C16.....	88
Figura 27 - Registro dos dados do problema no sorobã.	88
Figura 28 – Registro parcial $4 + 3 = 7$ centenas.....	89
Figura 29: Registro parcial 810.	89
Figura 30 - Resultado final da adição de $436 + 380 = 816$ na 1ª classe.	90
Figura 31 - Escrita no Braille Fácil.....	90
Figura 32 – Reflexão da estudante C16.....	91
Figura 33 – Atividade do estudante C2.	91
Figura 34 – proposta de atividade do aluno C1.....	92
Figura 35 – Representação do C1 no sorobã de 5^3	92
Figura 36: Registro de 5×25	93
Figura 37 – Registro do resultado de 5×5	93
Figura 38 - Resultado 125 na 1ª classe. Na 7ª classe (5), na 5ª classe (25).....	94
Figura 39 - Reflexão do C1.	94
Figura 40 – Atividade impressa em Braille C4.....	95
Figura 41 – Reconhecendo funções do 1º grau com o tato e as interseções com os eixos, raízes e plano cartesiano.	96
Figura 42 – Reconhecendo funções constante com as adaptações.	97

Figura 43 - Atividade de Função do 2º grau.....	98
Figura 44 - Adaptações de formas geométricas.....	99
Figura 45 - Simetria de reflexão em relação a uma reta.	100
Figura 46 – Simetria de reflexão em relação a uma reta (caminho).....	100
Figura 47 - Função do 1º grau ou afim.....	101
Figura 48 - Relógio adaptado.....	101
Figura 49 - Gráfico de setores - o conhecido Pizza.....	102
Figura 50 - Gráfico em Barras: colunas.....	103
Figura 51 - Modelo de multiplano retangular.....	104
Figura 52 – Representação de pontos no plano cartesiano com o multiplano retangular.....	105
Figura 53 - Representação do ponto (0, -4) no multiplano.....	106
Figura 54 – Representação no 1º quadrante – par ordenado (5,3).....	106
Figura 55 - Atividade de representação de pares ordenados no plano cartesiano com o multiplano retangular.....	107
Figura 56 - Conceito de cosseno com o multiplano circular.....	108
Figura 57 - Atividade de trigonometria com o multiplano circular.....	109
Figura 58 – Representação de cosseno de 60º no multiplano circular.....	109
Figura 59 – Atividade Planejada com o auxílio do Braille Fácil.....	142
Figura 60 - Arquivo opção Braille no word.....	142
Figura 61 – APÊNDICE D – PROBLEMAS EM BRAILLE.....	155
Figura 62 – Dados registrados no sorobã 29 (7ª classe), 37(5ª classe) e 1ª classe (37).	157
Figura 63 – Resultado parcial na 1ª classe 57.....	157
Figura 64 – Resultado da adição na 1ª classe 66.....	158
Figura 65 – Aplicativo Sorocalc. Na 7ª classe o valor 29, 5ª classe.....	158
Figura 66 – Resultado parcial com a soma das dezenas $2 + 3 = 5$	159
Figura 67 – Resultado final da adição de $29+37=66$	159
Figura 68 – Problema 1 escrito no Braille Fácil.....	159
Figura 69 – Visualização da impressão em Braille do problema 1.....	160
Figura 70 – Mapa do Estado do Acre.....	162
Figura 71 – Ficha de inscrição do Curso Código Matemático em Braille e suas Adaptações.....	168

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Quantitativo de escolas por esfera educacional com alunos com Deficiência Visual inseridos no Estado do Acre.....	14
Quadro 2 - Disposição da organização do I ENEMI	21
Quadro 3 – Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no I ENEMI.....	21
Quadro 4 - Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no II ENEMI.....	24
Quadro 5 – Levantamento de pesquisas no MPECIM.	27
Quadro 6 – Disciplinas da Estrutura Curricular Corrente versão 6 – 2019/1.....	64
Quadro 7 – Dados dos sujeitos matriculados no Curso 1 – Grupo1.....	66
Quadro 8 – Planejamento do Curso 1 (Grupo 1).....	67
Quadro 9 - Curso 1 reformulado aplicado ao grupo 2.	69
Quadro 10 - Perfil dos cursistas e Tecnologia Assistiva.....	70
Quadro 11 - Reflexão dos P1 a P12 - Curso 1 CAP/AC.....	110
Quadro 12 - Reflexão dos C1 a C16 do Curso 1 Reformulado na UFAC.....	112

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 O QUE DIZEM AS PESQUISAS: OLHAR NOS ENCONTROS NACIONAIS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA E MPECIM	20
1.1 O ENEMI E AS PESQUISAS DA MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL	20
1.2 O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA.....	27
2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A DEFICIÊNCIA VISUAL	31
2.1 CAMINHOS DELINEADOS A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	31
2.2 CONCEITOS SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	33
2.3 O CENTRO DE ATENDIMENTO À PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL DO ACRE	37
2.3.1 Cursos e Oficinas Ministrados pela Autora da Pesquisa	45
2.4 O NÚCLEO DE APOIO À INCLUSÃO – NAI/UFAC E A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	48
3 AS CONCEPÇÕES DE VYGOTSKY QUE INFLUENCIAM NA EDUCAÇÃO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	50
3.1 O SER PROFESSOR DE MATEMÁTICA	54
3.1.1 A formação de professores de matemática para compreensão do Código Matemático Unificado com o uso de tecnologia assistiva	60
4 METODOLOGIA	63
4.1 A CONSTRUÇÃO DO SABER NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	72
4.1.1 A formação continuada.....	72
4.1.2 A formação inicial.....	73
5 PRODUTO EDUCACIONAL	117
CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICES	138
APÊNDICE A – ATIVIDADE 13/01/2023 – GRUPO 2	139
APÊNDICE B – PLANEJAMENTO NO BRAILLE FÁCIL	142
APÊNDICE C - Atividade 3 – Toda em Braille com o uso do Braille Fácil	153
APÊNDICE D – PROBLEMAS EM BRAILLE TRANSCREVER A TINTA	155
APÊNDICE E – ADIÇÃO COM O SOROBAN	156
APÊNDICE F – ATIVIDADE SOROBÃ	161
ANEXOS	167
ANEXO A – FICHA DE INSCRIÇÃO DOS PROFESSORES GRUPO 1 (P1 A P12)	168
ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA DO CAP/AC	169
ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA DA COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFAC	170
ANEXO D - FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DA MESTRANDA NO LOCAL DE PESQUISA	171
ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	172

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva defende o direito de acesso de todos a uma educação de qualidade, incluindo pessoas com deficiências. Sendo assim, para a educação ser inclusiva, as escolas devem se adaptar às necessidades específicas de diferentes estudantes, de acordo com a Constituição Federal de 1988 que por sua vez, referenda a respeito à igualdade, independentemente de origem, raça, sexo, cor, idade, bem como do direito de todos à educação, por meio no Art. 1º:

(Art.1º, incisos II e III) e, como um dos seus objetivos fundamentais, a promoção de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (art. 3º, inciso IV). Ela garante ainda o direito à igualdade (art.5º) e trata, no artigo 205 e seguintes, do direito de todos à educação. Esse direito deve visar ao “pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para a cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988).

Além do mais, considerando que em 1990 o Brasil optou por aderir à Declaração Mundial sobre Educação para Todos que foi realizada em Jomtien na Tailândia, a qual propõe a constituição de um sistema educacional inclusivo (UNESCO, 1990), sendo assim garantidor do direito à educação básica. E de acordo, com Miranda e Galvão Filho (2012), a preocupação Mundial de afiançar uma educação que contemple todas as crianças que abone os seus direitos a aprendizagem nas classes comuns nas escolas, a Declaração de Salamanca, no ano de 1994, ressalta mais uma vez como princípio base, que as escolas devem acolher todas as crianças, sem fazer distinção de condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas etc.

No Brasil, a questão da educação na perspectiva inclusiva tem sido um desafio, pois envolve um conjunto de condições, incluindo a formação continuada e inicial dos docentes, bem como dos demais profissionais não docentes presentes nas unidades de ensino e que também são atuantes no contexto escolar. Dessa forma a inclusão precisa ocorrer em todos os sentidos, pois as barreiras existentes nas instituições educacionais são apenas reflexos do que existe fora da escola, na sociedade como um todo. O estudante com deficiência tem direitos garantidos de acesso aos conhecimentos curriculares, assim como os alunos que não apresentam deficiência visual. Para tanto, contamos com os serviços de apoio especializados

oferecidos pela modalidade de ensino que é a Educação Especial, em que (Brasil, 2007):

[...] que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os serviços e recursos próprios desse atendimento e orienta os alunos e seus professores quanto a sua utilização nas turmas comuns do ensino regular (Brasil, 2007, p.16).

De acordo com a Política de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, “a Educação Especial passa a constituir a proposta pedagógica da escola, definindo como seu público-alvo os alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação” (Brasil, 2008, s.n). Em relação as melhorias da Educação Inclusiva, pensou-se como inovação no campo da Educação Especial, no ano de 2008, o Atendimento Educacional Especializado (AEE), sendo:

[...] uma forma de complementar a formação do aluno, principalmente com deficiência, visando a sua autonomia, na escola e fora dela, constituindo oferta obrigatória pelos sistemas de ensino. É realizado, de preferência, nas escolas comuns, em um espaço físico denominado Sala de Recursos Multifuncionais, no contra turno (Brasil, 2008).

Neste contexto, segundo Bandeira (2015), surge a necessidade de um diálogo entre os professores regentes das disciplinas específicas com os professores especialistas em Educação Especial, para constituir um espaço de trocas de saberes, colaborativo, para potencializar a Inclusão e equidade dos estudantes público alvo da Educação Especial, uma vez que o Currículo de Referência Único do Acre que norteia as ações educacionais do estado do Acre “avança no sentido em que [...] fomenta a inclusão e parametriza a elaboração das propostas pedagógicas e do projeto político pedagógico de todas as escolas das redes de ensino, na totalidade da região acreana” (Acre, 2021, p. 6).

[...] à reflexão do saber e do fazer se configura como processo de ressignificação da prática docente. Resignificar tal prática não é uma tarefa fácil, já que a mesma deve ser inclusiva. Esta ação requer do professor ou da professora conhecimentos que orientem para um planejamento com caráter flexível, com foco na equidade dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todas as crianças. Sendo assim, para atender às diferenças individuais dos bebês, crianças bem pequenas e criança pequenas com deficiência e/ou com necessidades educacionais específicas, torna-se imprescindível flexibilizar o processo de aprendizagem e desenvolvimento, para que todos tenham o pleno acesso ao currículo em condições de igualdade de oportunidades (Acre, 2020, p. 50).

Além do mais, Bandeira (2015), ainda aponta da necessidade de construir esse diálogo de uma Educação Matemática Inclusiva na Formação Inicial de Professores, compreendida como uma “fase pré-profissional, desenvolvida por meio da vinculação a cursos universitários que lhe conferem a licença para o magistério” (Bastos; Nardi, 2008, p. 26), como também nos remete da necessidade de continuar os estudos na formação continuada, para a apreensão de novos conhecimentos teóricos e práticos para atuação com e na diversidade de alunos, isto é, “os professores buscam conhecimentos por meio da inserção em cursos palestras oferecidas pelas Secretarias de Educação e pelas Instituições de Ensino Superior – IES” (Bastos; Nardi, 2008, p. 27).

Além disso, na Educação Especial e Inclusiva, a formação docente é parte fundamental na inclusão das pessoas com deficiência na sociedade. E deve se configurar num processo contínuo, que possibilite todos os professores os conhecimentos para ensinar todos os alunos da forma mais eficaz. Embora tenhamos estudos e pesquisas em nosso estado, que tratam da formação e desenvolvimento profissional do professor como Bandeira (2015) e Arruda (2017), que ressaltam a formação docente dos professores na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva¹, ainda se faz necessário pesquisar sobre a formação de professores na perspectiva inclusiva.

Destacamos essa necessidade de uma formação de professores, uma vez que, existem estudantes com deficiência visual inseridos em Escolas Estaduais, Federais, Municipais e Privadas no Estado do Acre, de acordo com os dados obtidos no ano de 2020 com informações fornecidas pela Secretaria de Estado de Educação e Esporte na Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais (DEPE/SEESP-AC/SEE-AC) no quadro 1:

Quadro 1- Quantitativo de escolas por esfera educacional com alunos com Deficiência Visual inseridos no Estado do Acre.

¹ Educação Matemática Inclusiva “não se efetiva a partir de Leis e Decretos, mas sim das tarefas propostas pelos docentes, aliadas às opções didáticas do professor, que se antevê a possibilidade do ideário inclusivo” (SBEM, 2020).

REDE	ESCOLAS	ALUNOS
+ ESTADUAL	75	275
+ FEDERAL	2	5
+ MUNICIPAL	28	37
+ PRIVADA	10	13
Total Geral	115	330

Fonte: SEE/ACRE, 2020.

Em uma análise do quadro1, é possível verificar alunos com deficiência visual por esfera educacional, em que na rede estadual com 275 alunos distribuídos em 75 escolas; na rede federal, aonde se encontra a Universidade Federal do Acre - UFAC e o Instituto Federal do Acre – IFAC, com 5 estudantes; nas escolas municipais, 37 alunos em 28 escolas e na rede privada, com 13 alunos em 10 escolas.

Essa escolha de pensar em uma formação de professores nessa pesquisa também se justifica pelo fato de minha formação em magistério de 1988 a 1991, em que no último ano comecei, ainda muito jovem, a trabalhar como professora com um contrato pró-labore como era chamado na época, ou seja, um contrato provisório e para minha surpresa, quando chego no local era Centro de Atendimento ao Deficiente Visual - CEADV em que levava em mãos a lotação de professora. Como era um contrato provisório, assumia a sala dos professores que estavam de laudos, licença maternidade e outros. A partir desta data comecei a ministrar as aulas de braille mesmo sem saber todo o código. No entanto para melhorar o domínio do braille, procurei por uma professora da 2ª série para ensinar as letras e assim, foi ocorrendo o meu percurso inicial de formação, em que a aprendizagem e ensino ocorriam de modo contínuo.

No entanto, ao assumir a sala de aula me deparei com alunos maiores de 18 anos todos cegos e se encontravam no processo de alfabetização, foi então que procurei a professora da segunda série para aprender o sistema braille, mas ela não podia parar a aula e me ensinar. Então quando não tinham alunos na sala, eu ia para a sala da professora da 2ª série, que me deu o alfabeto e me explicou como escrever textos em braille. Quando os alunos voltavam para a sala, eu anotava toda a explicação da professora e repassava para os alunos e fazia junto com eles. Nos intervalos de horário, mostrava para a professora corrigir e para minha alegria estava certo, dessa forma fui aprendendo o braille junto com os alunos em quinze dias. Ao passar do tempo assumi a sala de aula até o final do ano, sendo possível ler e escrever em braille e ao término do ano de 1991 finalizou o contrato. Porém, em janeiro de

1992 abriu o concurso para professor efetivo da SEE/AC e fui aprovada, em fevereiro retornei ao CEADV, como professora efetiva.

Além do mais, com trinta anos nesse setor busquei formação fora do estado no ano de 1993, por minha conta fiz um curso de especialização na área da Deficiência Visual com a carga horária de 600 horas no Instituto Benjamin Constant, no Rio de Janeiro, referência no Brasil. Criado em 1854, por decreto imperial de D. Pedro II, inicialmente chamado de Instituto dos Meninos Cegos, que segundo os estudos de Mazzotta (1996), marca o início do atendimento escolar a pessoas cegas. Essa formação recebida no Instituto Benjamin Constant – IBC, marca o planejamento de formações realizadas a partir desse retorno a Rio Branco, no CEADV, tais como: Leitura e Escrita do Sistema Braille, Pré-Braille, Sorobã, Orientação e Mobilidade, Adaptação de Material e Práticas Educativas para uma Vida Independente (PEVI). Dessa forma, os estudantes cegos eram atendidos na classe especial no CEADV. No CEADV era oferecido aulas da pré-escola, 1ª série, 2ª série, 3ª série e 4ª série, onde terminava esse primário o aluno já estava apto a acompanhar o ginásio (hoje chamado de Anos Finais do Ensino Fundamental) nas escolas comuns. Como professora deste centro permaneci até 2003, onde foi o último ano como escola para alunos cegos.

A partir de 2004, houve um avanço na inclusão no estado do Acre que os estudantes que estavam no CEADV, todos tiveram que ser inclusos integrados nas escolas. Esse processo foi meio doloroso, pois faltou um preparo para o acolhimento dos alunos. Mas a secretaria de educação no ano de 2000, recebeu do Ministério da Educação e Cultura – MEC, vários equipamentos e formação inicial para a abertura do Centro de Apoio Pedagógico para Atender as pessoas com Deficiência Visual do Acre – CAP/AC (sendo instinto o CEADV), como uma referência para a inclusão dos alunos no ensino comum. Para dar um suporte para os alunos cegos e baixa visão, criou-se o papel do professor itinerante. Esse professor pegava os livros, apostilas e provas em tinta e levava ao CAP/AC para ser transcrito ao braille, depois de adaptados os materiais, os deixava na escola onde esse aluno estudava. Esse professor também fazia a transcrição das respostas dos alunos para tinta, onde o professor regente (da sala) corrigia as atividades.

O CAP/AC oferece para alunos, usuários e comunidades aulas de braille, Sorobã, O.M, PEVI e aula de reforço dos conteúdos. Já neste período de 2004 eu trabalhava numa sala de recursos especializada para cegos dentro do CAP, nesse tempo foi difícil, mais os alunos tinham um vínculo com o CAP/AC para ter aula de

reforço. Com as formações sendo abertas a comunidade, nos anos de 2012 e 2013 ministrei os cursos: 1 - Códigos Matemáticos – 60 horas (17/09 a 05/10/2012) e 2 - Braille Leitura e Escrita do sistema Braille – 80h (12/03 a 12/04/2013), assim, conheci a professora Salete Maria Chalub Bandeira da Universidade Federal do Acre, que estava em doutoramento e procurou o CAP/AC para fazer os cursos ofertados pelo Centro, uma vez que estava acompanhando estudantes cegos em escolas do Ensino Médio. Destaco que foi a primeira vez que ofertamos o Curso 1 à comunidade, pois a professora estava precisando adaptar atividades de matemática em Braille, para uma aluna cega de nascença do 2º ano do Ensino Médio. Dessa forma, salientamos a importância da pesquisa na formação de professores de matemática, uma vez que a pesquisa de Bandeira (2015), foi a primeira em nosso estado na formação de professores de matemática, aonde a pesquisadora buscou uma formação com o CAP/AC, com alunos da graduação em Matemática e ainda levou os professores em formação inicial em turmas de estudantes cegos no 2º ano do Ensino Médio em Escolas Estaduais do Município de Rio Branco, estado do Acre com uma proposta inclusiva.

Nesse caminho, destacam-se algumas pesquisas que refletem práticas pedagógicas com possibilidades inclusivas nas áreas de Matemática e das Ciências com estudantes com Deficiência Visual do Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática MPECIM da Universidade Federal do Acre – UFAC, dentre elas a pesquisa de Arruda (2017), em que como produto educacional, um Curso de Extensão: Tecnologia(s) Assistiva, Educacionais e Móveis e a Formação Docente para o Ensino de Matemática voltados à Deficientes Visuais/Intelectuais - Plataforma Moodle – 1ª Edição - Ensino à Distância – EAD. Uma formação docente por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, na plataforma Moodle, modalidade a distância, com reflexões teóricas e metodológicas, como podemos ensinar conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual?

Já a de Ferreira (2017), com contribuições relevantes sobre o ensino de trigonometria para uma estudante cega do Ensino Médio, com adaptações táteis de trigonometria do município de Xapuri, Acre. A de Sousa (2017), que pondera sobre a importância da tecnologia assistiva, táteis e audiodescritivas no ensino de química para alunos com deficiência visual. A pesquisa de Teles (2020), com estratégias de ensino com tampas de garrafa PET para a aprendizagem de MMC e frações a uma estudante cega do 6º ano. A de Nunes (2020) que discorre sobre os jogos didáticos no ensino de

física e a audiodescrição com o uso do Braille para os estudantes com deficiência visual em uma Escola de Ensino Médio.

Contudo, ainda se faz necessário, investigar esse cenário em relação a matemática e a formação de professores para o ensino de estudantes com deficiência visual, no tocante ao uso do código matemático unificado para o sistema Braille, sendo os livros didáticos adaptados de Matemática das escolas Acreanas, um dos acessos ao conhecimento dos estudantes cegos alfabetizados em Braille, que fazem leitura através do tato. É neste sentido, que a pesquisa intitulada “*AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: possibilidades de uma Formação Continuada e Inicial de Professores*”, tornou-se relevante aos docentes da rede regular de ensino e os em formação inicial em Matemática por necessidade de conhecer as possibilidades de ensinar estudantes que não possuem a visão como acesso ao conhecimento matemático.

Dessa forma, apresentamos o nosso *problema de pesquisa*:

Como um Curso de formação de professores pode contribuir com práticas matemáticas inclusivas para estudantes com Deficiência Visual, especificamente com cegueira?

E como *Objetivo Geral*:

Analisar uma proposta de formação de professores, que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual – cegos, na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille.

Por conseguinte, os *objetivos específicos*:

- Compreender os conceitos sobre a Deficiência Visual a partir da teoria histórico-cultural e levantamento de pesquisas sobre o tema;
- Identificar os conhecimentos sobre tecnologia assistiva e adaptações dos materiais didáticos para o ensino de matemática para pessoas cegas para planejar um Curso de formação de professores;
- Refletir, a partir das adaptações construídas no curso pelos professores, as

possibilidades de ensinar os estudantes cegos.

A proposta do texto para a dissertação está estruturada em cinco capítulos:

O *primeiro capítulo* - O QUE DIZEM AS PESQUISAS: Olhar nos Encontros Nacionais de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI e MPECIM - com o objetivo de mapear pesquisas que se aproximam de nosso objeto de investigação, formação de professores e a Deficiência Visual, especificamente a cegueira.

O *segundo capítulo* “A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A DEFICIÊNCIA VISUAL”, nos clarifica os caminhos delineados a formação de professores frente as pesquisas realizadas, o conceito de deficiência visual e apresenta a importância do Centro de Atendimento à Pessoas com Deficiência Visual do Acre e do Núcleo de Apoio a Inclusão frente a pesquisa realizada.

O *terceiro capítulo* “AS CONCEPÇÕES DE VYGOTSKY QUE INFLUENCIAM NA EDUCAÇÃO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL”, busca compreender como a teoria-histórico cultural, contribui para o processo de ensino para estudantes com deficiência visual com um olhar no ser professor de matemática e na sua formação.

O *quarto capítulo* “METODOLOGIA”, apresenta as fases da pesquisa-ação frente a construção de um curso com professores em formação continuada e inicial, bem como os sujeitos, local da pesquisa, procedimento de coleta e a análise dos dados em todas as fases da pesquisa-ação. Bem como a construção das atividades de intervenção a sua aplicação e avaliação/reflexão.

No *quinto capítulo*, o Produto Educacional.

Na continuidade as considerações finais elencando as concepções alcançadas bem como os resultados obtidos e as reflexões que tal pesquisa trouxe e traz na vida docente.

Por fim as referências, apêndices e anexos.

1 O QUE DIZEM AS PESQUISAS: OLHAR NOS ENCONTROS NACIONAIS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA E MPECIM

O capítulo apresenta um mapeamento de pesquisas sobre a Deficiência Visual e o Ensino de Matemática com o olhar na formação de professores e a tecnologia assistiva utilizada com alunos cegos. Escolheu-se para esse levantamento o Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI I e II, ocorridos nos anos de 2019 (presencial) e 2020 (remoto) e as pesquisas realizadas no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

1.1 O ENEMI E AS PESQUISAS DA MATEMÁTICA E DEFICIÊNCIA VISUAL

A criação do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva com os professores da UFRJ, Agnaldo da Conceição Esquinalha (diretor da SBEM-RJ) e Claudia Coelho de Segadas Vianna, em conversas informais nos corredores da universidade, viram a necessidade de organizar um evento nacional de Educação Matemática Inclusiva e neste sentido, conjecturavam organizar mais uma edição do Colóquio de Educação Matemática Inclusiva no Rio de Janeiro com as coordenadoras do GT13: Diferença, Inclusão e Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, as professoras Clélia Maria Ignatius Nogueira e Fernanda Malinosky Coelho da Rosa (Nogueira *et al.* 2019, p. 2).

Os professores citados, já tinham resultados exitosos em experiências passadas acerca da realização do evento II Encontro Fluminense de Inclusão e Tecnologias em Educação Matemática, assim as coordenadoras do Grupo de Trabalho - GT13, com o desígnio de criar um evento de domínio nacional de modo a compor em mais de uma possibilidade de reuniões oficiais com o grupo de trabalho, que até tal período era restrita a duas possibilidades: durante os SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática e os ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Com esse grupo de trabalho em ação, apesar do crescente aumento de pesquisas para uma Educação Matemática Inclusiva, mapeadas pelo GT 13 a partir de 2014, com a publicação do primeiro número especial da Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM) da SBEM, com artigos abordando práticas matemáticas de estudantes com limitações sensoriais, cognitivas ou físicas, bem como o crescimento de números temáticos de revistas acadêmicas.

Esse GT apontou duas fragilidades, das quais uma delas foi a inexistência de um evento específico com “características nacionais para a divulgação desses resultados destinado aos professores da Educação Básica e de um fórum específico para discussão de pesquisas em andamento” (Nogueira *et al.*; 2019, p. 6). Dessa forma, surgiu o Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI).

Após várias proposições, encontros e discussões a respeito da temática, a organização do I ENEMI ficou disposta conforme o quadro 2:

Quadro 2 - Disposição da organização do I ENEMI

Atividade	Especificação
Conferência de Abertura	Exposição oral de um pesquisador da área de Educação Matemática sobre um tema relacionado ao evento.
Mesa redonda	Debate entre três especialistas sobre temas relevantes em Educação Matemática e Educação Especial no contexto inclusivo.
Rodas de conversas	Ambiente de diálogos sobre temas relacionados à Educação Especial em uma perspectiva inclusiva. Não são palestras acadêmicas, mas um bate-papo entre os convidados e o público.
Grupos de Discussão (GD)	A proposta principal desses grupos é colocar o trabalho de pesquisa sobre Educação Especial, Inclusão, Diversidade e Diferença relacionado à Educação Matemática, em andamento, em um grupo de discussão. As sessões dos GD são separadas por áreas em comum e todos os participantes deverão ler todos os trabalhos que serão apresentados na sua sessão, no seu GD; e apresentar de forma breve o seu trabalho, pois o foco são as discussões e não a sua apresentação

Fonte: Adaptado de Nogueira *et al.* (2019, p. 8).

O I ENEMI foi realizado nos dias 17 e 18 de outubro de 2019, no Campus Nova América da Universidade Estácio de Sá, na cidade do Rio de Janeiro e contou com 200 inscrições, com 76 trabalhos submetidos. Estiveram presentes no evento 180 participantes e praticamente todos os membros do GT13 participaram, como convidados de alguma das atividades realizadas durante o evento. Dos trabalhos desenvolvidos, 13 estão na área da deficiência visual. Destes, 10 estão na modalidade de Comunicação Científica (CC) e 03 em Relatos de Experiência (RE) descritos no quadro 3:

Quadro 3 – Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no I ENEMI.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ÁREA
1	Educação Matemática Inclusiva: o Atendimento Educacional Especializado a alunos com deficiência visual em Campo Grande/MS.	Joyce Braga, Fernanda Malinosky Coelho da Rosa	CC
2	O Ensino do Soroban em uma Perspectiva Inclusiva: Os Alunos com Deficiência Visual são os Protagonistas	Wagner Rohr Garcez, Regina Lucia Silveira	CC

		Martins, Regina Kátia Cerqueira Ribeiro	
3	Representações Sociais acerca do processo de inclusão de alunos com deficiência visual construídas por professores de Física, alunos deficientes visuais e alunos videntes da escola regular	Karla Silene Oliveira Marinho Sathler, Agnaldo da Conceição Esquincalha	CC
4	A trajetória de escolarização de um aluno com deficiência visual em uma escola pública na cidade do Rio de Janeiro	Fábio Garcia Bernardo, Cláudia Coelho Segadas-Vianna	RE
5	Análise do registro das atividades matemáticas para estudantes cegos: da tinta ao Braille	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
6	Um cenário de aprendizagem de probabilidade: uma possibilidade para alunos com deficiência visual	Jaqueline LIXANDRÃO SANTOS, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	CC
7	A experiência de utilizar o Soroban e o Material Dourado no ensino de Matemática a um Estudante Cego	Adrielly Antonia Santos Gomes, Franciana Teixeira Franco Ribeiro, Rosana Maria Mendes	RE
8	Perspectivas para a Formação de Professores no Contexto da Educação Matemática Inclusiva para Estudantes com Deficiência Visual	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
9	O uso de tecnologias assistivas no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no ensino superior	Mariane de Almeida da Silva, Claudia Segadas Vianna	CC
10	As Transformações no Saber Ensinado para um Aluno Cego Incluído em uma Sala Regular: no ensino das medidas de tendência central	Marcus Bessa de Menezes, Wanessa Lays Oliveira dos Santos	CC
11	Uma estudante cega e a aprendizagem em matemática: apontamentos semio-cognitivos no acesso aos objetos de saber	Daiana Zanelato dos Anjos, Mérciles Thadeu Moretti	RE
12	Interpretação de gráficos por estudantes cegos: reflexões sobre o uso de tecnologia assistiva	MAYRA DARLY DA SILVA, Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho Carvalho	CC
13	A adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em obras didáticas de Matemática em braille	Rodrigo Cardoso dos Santos, Claudia Coelho de Segadas-Vianna, Antonio Carlos Fontes dos Santos	CC

Fonte: Anais² do I ENEMI, 2019.

Dentre as treze pesquisas dispostas no quadro 3, todas com aproximações com nossa pesquisa, no entanto, com o olhar no sistema Braille e na formação do professor, elencamos a 5, 8, 11 e 13 com mais detalhes nos anais no I ENEMI. A comunicação 5, buscou analisar o que acontece na troca de registro de representação quando se faz a conversão de tinta ao braille. Destacam segundo Healy e Fernandes (2007), que o aluno cego estará apto a aprender desde que respeitem o seu

² Disponível em:

<<http://eventos.sbem.com.br/index.php/ENEMI/ENEMI2019/schedConf/presentations>> Acesso em: 15 jun. 2021.

desenvolvimento cognitivo e apontam da importância de ordem material para esse ritmo. A pesquisa aponta a necessidade de uma formação continuada do professor de matemática e ainda destaca a criação de estratégias para a inclusão (Mercado, Baraldi, 2019).

A comunicação científica 8, buscou compreender a partir dos professores que ensinam matemática, o uso de materiais manipulativos acessíveis a alunos com deficiência visual torna possível a execução de aulas inclusivas. Nessa perspectiva relatou a distância entre os professores regentes e os da educação especial. Destacam que para os estudantes com deficiência visual, que precisam de materiais didáticos que facilitam a aprendizagem da matemática, por meio dos sentidos táteis e auditivos (Pasuch, Regiani, 2019), além de defenderem a proposta inclusiva, ou seja, favorecer ao estudante incluso integrar-se com seus pares e com o saber. Daí a necessidade de uma reestruturação da instituição de ensino que poderá ofertar uma resposta educativa e de qualidade a todos.

O Relato de Experiência 11, objetivou discutir o acesso semio-cognitivo aos objetos do saber matemático por uma estudante cega. Destacou alguns aspectos adaptados em braille, não são bem explicados aos estudantes cegos e que precisam ser melhorados, a complexidade de representar objetos tridimensionais em Braille e outras escritas em braille refletidas no relato, que possibilitam a inclusão de conteúdos matemáticos a estudantes cegos (Anjos, Moretti, 2019).

Já a comunicação 13, buscou verificar como são adaptados tabelas e gráficos estatísticos em livros didáticos de matemática em braille, produzidos pelo Instituto Benjamin Constant (IBC). Os autores Santos, Segadas-Vianna, Santos (2019), apontam da complexidade de transformar recursos visuais em formas táteis. Ainda destacam as cinco etapas que passa o livro didático para ser adaptado para o sistema Braille: adaptação, transcrição, revisão, impressão e encadernação (Santos, Segadas-Vianna, Santos; 2019). As demais pesquisas nos mostram da importância de recursos didáticos adaptados em relevo para a percepção tátil para o ensino de conceitos matemáticos a estudantes cegos e ainda destacam o uso do soroban para o ensino das quatro operações matemáticas a esses estudantes e a realização da escrita braille dessa ação com a máquina Perkins. Além do mais, continuamos esse olhar no II ENEMI.

O II ENEMI em 2020, surgiu de uma parceria entre Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e sediado

na UESB, em Vitória da Conquista, na Bahia. Sua organização foi prevista para um evento presencial, mas devido a pandemia de Covid-19, a versão presencial foi reelaborada para a versão online. A temática escolhida foi debater pesquisas específicas e socializar experiências em sala de aula ou outros ambientes, visando uma Educação Matemática Inclusiva, ou seja, “para todos”. O evento cotou com a participação de 110 trabalhos na área de Comunicação Científica – CC, destes 15 trabalhos são na área da deficiência visual e 28 trabalhos na área de Relatos de Experiência - RE, sendo 02 trabalhos na área da deficiência visual. Tais trabalhos na área da deficiência visual são descritos no quadro 4 (Nogueira et al., 2020):

Quadro 4 - Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no II ENEMI.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ÁREA
1	Multiplicação na ponta dos dedos: gelosia para alunos com deficiência visual	Deise Fabiane Silva, Hellen Castro Almeida Leite, Cátia Aparecida Palmeira	CC
2	Algoritmo Da Adição: Uma Proposta Do Uso Do Soroban Como Material Didático Manipulável Em Turmas Inclusivas	Henrique Faria Nogueira, Lúcia Maria Ramos da Silva Santos, Ráira Graziela Manhães Carvalho, Mylane dos Santos Barreto, Dhienes Charla Ferreira Tinoco	CC
3	Ensino De Matemática Para Deficientes Visuais: Algumas Possibilidades Para Ensino Remoto	Esthela de Oliveira Santos Godoi, Monick Pereira Batista Araújo, Gisela Maria Da Fonseca Pinto	CC
4	Narrativa Adaptada Para A Inclusão De Alunos Com Deficiência Visual Nas Aulas De Matemática: Uma Proposta Para Estudo De Paralelismo.	Fabio Borges, Lucia Virginia Mamcasz-Viginheski, Sani De Carvalho Rutz Da Silva	CC
5	Matemática E Os Materiais Manipulativos: Uma Experimentação De Imersão Sensorial – Dv	Vanessa Blumberg	CC
6	O Uso De Recursos De Tecnologia Assistiva Para A Compreensão De Gráficos De Funções Reais Na Disciplina De Cálculo De Uma Variável I Para Alunos Com Deficiência Visual No Ensino Superior.	Mariane de Almeida Da Silva, Claudia Coelho Segadas Vianna	CC
7	Levantamento De Teses E Dissertações Sobre Educação Matemática E Deficiência Visual: Um Estudo Preliminar	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
8	Inclusão Matemática: Práticas Pedagógicas Para Deficientes Visuais E O Ensino Online	Endhyel Erben, Endhyel Erben, Kelen Berra de Mello Berra De Mello	RE
9	O Planejamento E Execução De Atividades De Estatística Junto A Uma Estudante Cega: Um Olhar Para Educação Profissional	Solange Taranto de Reis, Bruna Zution Dalle Prane	RE

10	Elaboração De Problemas De Matemática No Ensino Médio: Estratégias De Trabalho Em Uma Turma Com Aprendizes Cegos Incluídos.	Cátia Aparecida Palmeira, Vânia Maria Pereria dos Santos-Wagner	CC
11	A Aprendizagem De Razões Trigonométricas Por Estudantes Cegos: Uma Análise A Partir Da Teoria Dos Campos Conceituais	Evanilson Landim, Lícia De Souza Leão Maia Maia, Wilma Pastor de Andrade Sousa	CC
12	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
13	A Cantina Da Escola: Contribuições De Uma Situação Emergente Do Cotidiano Para O Ensino De Álgebra Para Deficientes Visuais	Natalia Mota Oliveira, Maria Lucia Panossian	CC
14	A Escrita Unidirecional Em Braille: Os Escritos Simbólicos E A Aprendizagem Algébrica De Estudantes Cegos	Daiana Zanelato dos Anjos, Mércles Thadeu Moretti	CC
15	O Uso Potencial Do Software Braille Fácil Para O Ensino De Matemática Para Alunos Com Deficiência Visual	Fábio Garcia Bernardo, Wagner Rohr Garcez, Edney Dantas Oliveira, Paula Marcia Barbosa	CC
16	Educação Matemática Inclusiva E Deficiência Visual: Um Olhar Sobre As Publicações Do Encontro Nacional De Educação Matemática – Enem	Matheus Fernandes Campos da Costa, Cátia Aparecida Palmeira	CC
17	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
18	Função exponencial no estudo da Mitose: uma abordagem de aprendizagem inclusiva com o uso de recursos didáticos adaptados/Tecnologia Assistiva	Clarice Guedes Souza, Salete Maria Chalub Bandeira	CC

Fonte: Anais³ do II ENEMI, 2020.

Dentre as dezoito pesquisas dispostas no quadro 4, todas com aproximações com nossa pesquisa, no entanto, com o olhar no sistema Braille e na formação do professor, elencamos a 7, 12, 14, 15, 17 e 18, com detalhes nos anais do II ENEMI.

A comunicação científica 7, aponta o número crescente e pesquisas na temática Deficiência visual e infere esse fato acerca do aumento do número de estudantes com deficiência visual matriculados na rede regular de ensino. Ainda apontam, pesquisas nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Médio e poucas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, levantamento feito no catálogo de teses e dissertações da CAPES. Ainda indicam o assunto de geometria o que mais apareceu no levantamento (Pasuch, Regiani; 2020).

³ Disponível em:

<http://eventos.sbem.com.br/index.php/ENEMI/ENEMI2020/schedConf/presentations>. Acesso em: 20 mar. 2021.

Já a comunicação 12, relatam da necessidade de rigor na revisão das atividades adaptadas no sistema braille que chegam aos estudantes cegos. Apresentaram um trabalho inicial no I ENEMI sobre o tema e continuam com mais dados no II ENEMI. Destacam que a omissão de palavras nos enunciados das atividades em braille faz com que os estudantes cegos, precisem da intervenção por parte do docente da aula (tirando a sua autonomia) e que conheça o código braille para saber como auxiliar o estudante na compreensão da atividade proposta. Por fim, destacam que as atividades propostas precisam ser claras aos alunos cegos e que permita todo o acesso às informações nelas contidas (Mercado, Baraldi; 2020).

A comunicação científica 14, remete da importância da escrita braille de frações, matrizes, equações, tabelas, figuras geométricas e os cuidados da compreensão por parte dos estudantes cegos com as reflexões sobre as representações semióticas. Também salientam as diferenças entre um texto adaptado em braille que podem ser gritantes e podem gerar dificuldades na aprendizagem dos estudantes cegos (Anjos, Moretti; 2020).

Já a comunicação científica 15, salienta da necessidade dos professores conhecerem minimamente o sistema braille, para que possam compreender e acompanhar os registros dos alunos cegos e dessa forma poder orientá-los corretamente na atividade matemática. A comunicação salienta a importância do sistema Braille essencial para alunos cegos e apresentam o Braille Fácil e as suas principais ferramentas que podem ser utilizadas para a transcrição da simbologia e da escrita matemática básica para o braille. Apresentam o Braille Fácil como uma forma dos professores possam ter formações para planejar suas aulas e melhor atender ao estudante com deficiência visual (Bernardo et al.; 2020).

A comunicação 17, buscou responder o que acontece quando se passa uma atividade matemática da tinta para o braille apresentada uma discussão no I ENEMI pelas autoras e destacam omissões, mudanças de palavras nas adaptações em Braille, em que provocam discussões acerca das implicações dessas mudanças para o ensino e aprendizagem de um aluno cego (Mercado, Baraldi, 2020).

Já a comunicação 18, buscou investigar as potencialidades dos recursos pedagógicos numa relação entre a função exponencial e conteúdo de mitose, com adaptações em relevo, dentre eles construindo gráfico da função exponencial no GeoGebra, imprimindo e adaptando com diferentes materiais de baixo custo, começando com o ensino de biologia e matemática, com ênfase nos blocos de Luria.

Ainda apresenta a importância da mediação com os diferentes recursos que podem contribuir para uma Educação mais inclusiva (Souza, Bandeira; 2020).

O quantitativo de artigos presentes nestes dois eventos, mostrou que a temática sobre o ensino de matemática voltado para a inclusão dos alunos com deficiência, com ênfase maior nos alunos com deficiência visual vem tendo avanços significativos, haja vista que, não se trata de um assunto tão recente, contudo que necessita ainda de bastante divulgação e pesquisas na área com o desígnio de alavancar o uso das adaptações táteis juntamente com Código Matemático Unificado, no ensino de Matemática e se pensar numa formação de professores na perspectiva inclusiva.

1.2 O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

No Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – PPGPECIM da UFAC, algumas pesquisas conversam diretamente com o que pretendemos investigar, num total de 160 pesquisas, 18 abordam sobre deficiências (visual, intelectual, surdez, múltiplas deficiências), 1 sobre discalculia e 2 sobre altas habilidades/superdotação, conforme o quadro 5:

Quadro 5 – Levantamento de pesquisas no MPECIM.

Nº	Dissertação	Autores
1	AS CONSTRUÇÕES E USOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DO PROCESSO DE MITOSE PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA Defesa: 25/01/2022	Clarice Guedes de Souza, Salette Maria Chalub Bandeira
2	A CRIATIVIDADE EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO NO NAAHS DE RIO BRANCO/AC Defesa: 22/12/2022	Douglas Melo Fontes Salette Maria Chalub Bandeira
3	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E A MEMÓRIA PARA A APRENDIZAGEM DE TABELAS E GRÁFICOS ESTATÍSTICOS COM ESTUDANTE SURDA Defesa: 12/01/2021	Luciana Araújo dos Santos, Salette Maria Chalub Bandeira
4	OS MATERIAIS ADAPTADOS COMO FACILITADORES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 31/05/2021	Cristina Nogueira dos Santos, Ilmar Bernardo Graebner
5	MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL À TECNOLOGIA DIGITAL – A ATENÇÃO E O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS: uma experiência efetivada no Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco Defesa: 02/07/2021	Márcia José Pedro Guardia, Salette Maria Chalub Bandeira
6	JOGO DIDÁTICO DE CALORIMETRIA COM AUDIODESCRIÇÃO E BRAILE PARA INCLUSÃO	Ingrath Narrayany da Costa Nunes,

	Defesa: 17/03/2020	Bianca Martins Santos
7	ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM TAMPAS DE GARRAFA PET PARA A APRENDIZAGEM DE MMC E FRAÇÕES A UMA ESTUDANTE CEGA DO 6º ANO Defesa: 30/04/2020	John Cleyne Rodrigues Gomes Teles, Salette Maria Chalub Bandeira
8	DIFICULDADES E POTENCIALIDADES DE UM ESTUDANTE DO 5º ANO COM DISCALCULIA: NEUROCIÊNCIA, MATERIAIS DIDÁTICOS E PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS Defesa: 10/05/2019	Uiara Souza da Silva, Salette Maria Chalub Bandeira
9	RECURSOS E TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CINEMÁTICA: metodologias ativas como tecnologia assistiva para estudantes com deficiência intelectual Defesa: 01/07/2020	Clelinda Costa da Silva, Salette Maria Chalub Bandeira
10	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL HAGÁQUÊ NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADE/SUPERDOTAÇÃO Defesa: 19/09/2019	Jonas Lima Nicácio Salette Maria Chalub Bandeira
11	TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE BOCA DO ACRE - AM Defesa: 30/10/2019	Osvaldo Segundo Junior, Salette Maria Chalub Bandeira
12	A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL Defesa: 04/12/2019	Maria Darci Martins Nicácio Salette Maria Chalub Bandeira
13	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE Defesa: 05/04/2017	Fernando Neri de Arruda, Anelise Maria Regiani
14	METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL Defesa: 08/06/2017	Gustavo de Lima Marinho, Ilmar Bernardo Graebner
15	O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS TÁTEIS E AUDIODESCRITIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 22/09/2017	Tamyla Cristina Alves de Sousa, Luís Eduardo Maggi
16	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E O FOCO DA ATENÇÃO POTENCIALIZANDO O APRENDIZADO DE ESTUDANTES CEGOS EM MATEMÁTICA Defesa: 13/10/2017	Cristhiane de Souza Ferreira Salette Maria Chalub Bandeira
17	FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA ENSINAR CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 16/11/2017	Keuri Neri de Arruda, Salette Maria Chalub Bandeira
18	O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: Uma proposta de material voltado para o ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo Defesa: 29/07/2016	Orleilson Agostinho Rodrigues Batista, Edcarlos Miranda de Souza e Salette Maria Chalub Bandeira
19	O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES SURDOS: da identificação de dificuldades à indicação de uma estratégia mediadora para promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem Defesa: 16/12/2016	Josenilson da Silva Costa Aline Andréia Nicolli

Fonte: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes>. Acesso: 15 jun. 2023.

Conforme o quadro 5, 7 pesquisas abordam sobre deficiência visual, das quais duas na área de química, duas na física e três na matemática, duas na formação de professores (uma nas ciências e uma na matemática). A pesquisa de Arruda (2017), tem maior proximidade com a nossa investigação por ser um curso de formação de professores em um Ambiente Virtual de Aprendizagem com foco em planejar atividades para ensinar estudantes cegos. No entanto, desejamos fazer essa formação de forma presencial com o foco maior nas adaptações em Braille.

Além do mais, nos ancoramos também em Bandeira (2015), por ser uma pesquisa de doutorado realizada em nosso estado, em escolas estaduais de Ensino Médio com cinco estudantes cegos, levando práticas inclusivas para as escolas acreanas com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, bem como trazendo estudantes cegos para a UFAC, nas aulas de Práticas de Ensino de Matemática e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, com resultados importantes para uma Educação Matemática Inclusiva, com um planejamento realizado para todos na sala de aula regular com a presença de estudantes cegos.

Esse levantamento bibliográfico nos ENEMI I e II, com trinta pesquisas com similaridades com o nosso tema, bem como a pesquisa de Bandeira (2015), bem como no MPECIM, tais como as pesquisas de: Nunes (2020), Teles (2019), Ferreira (2017), Arruda (2017), Sousa (2017), dentre outras conforme o quadro 5, além do percurso profissional da pesquisadora, permitiu fazer escolhas para o planejamento de um curso, tanto na formação continuada (Grupo 1 - Curso), para professores da Educação Básica no que tange ao Ensino de Matemática e a Deficiência Visual e na formação inicial em Matemática na Universidade Federal do Acre (Grupo 2 – Curso Reformulado).

De forma ainda tímida, aparecem pesquisas na formação de professores nos eventos pesquisados e no site do MPECIM/UFAC. Dentre as pesquisas realizadas, a que mais se aproximou de nossa pesquisa foi a de Arruda (2017), no qual realizou uma formação continuada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, na plataforma moodle. No entanto, difere da que realizamos, por ter ocorrido de forma presencial e a de Bandeira (2015), com a formação inicial de professores de Matemática da UFAC. No entanto, distancia-se, pois não fomos com os professores em formação inicial nas escolas aplicar as atividades em turmas com estudantes cegos, no entanto trouxemos assim como fez Bandeira (2015), uma estudante cega para participar de nossas atividades do curso reformulado junto com os licenciandos. Destaca-se que ambas as pesquisas, utilizaram a abordagem qualitativa e a pesquisa-ação com as fases de

diagnóstico, intervenção e avaliação/reflexão. Dessa forma, nos auxiliou a utilizar a pesquisa-ação com as fases de diagnóstico, intervenção e avaliação/reflexão.

Diante desse contexto os estudos analisados nessa pesquisa apontam para o diferencial da construção de novos saberes e práticas para acessibilidade dos conteúdos matemáticos aos alunos com deficiência, especificamente daquele que apresenta cegueira. É neste sentido que a pesquisa intitulada “*AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: possibilidades de uma Formação Continuada e Inicial de Professores*”, tornou - se relevante aos docentes da rede regular de ensino e os em formação inicial em Matemática, por necessidade de conhecer as possibilidades de ensinar estudantes cegos como acesso ao conhecimento matemático.

No capítulo 2 abordaremos sobre a deficiência visual, os conceitos adotados na pesquisa, a formação de professores numa perspectiva inclusiva, a importância do CAP/AC e do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC, para construções de materiais didáticos acessíveis a estudantes cegos e as concepções de Vygotsky frente a educação de estudantes com deficiência visual.

2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A DEFICIÊNCIA VISUAL

Este capítulo descreve o conceito de deficiência visual adotado na pesquisa, a formação de professores de matemática numa perspectiva inclusiva, com o olhar no Centro de Apoio Pedagógico a Pessoas com Deficiência Visual (CAP/AC), e no Núcleo de Apoio à Inclusão da Universidade Federal do Acre (NAI/UFAC), frente as possibilidades de adaptações de materiais didáticos a estudantes com Deficiência Visual.

2.1 CAMINHOS DELINEADOS A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Em 1996, com a publicação da Lei Nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, alterações significativas foram propostas para formação de professores (Brasil, 1996), que tratam da formação de professores que atuarão nos diferentes níveis e modalidades da educação básica e estabelecem alguns princípios norteadores dessa formação para o exercício profissional específico, que considerem de um lado, a formação de competências necessárias à atuação profissional e de outro, a pesquisa com foco no ensino e na aprendizagem, para compreensão do processo de construção do conhecimento.

Ademais, apontamos a pesquisa de Bandeira (2015), realizada com graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, nos anos de 2012 a 2014, que elucida iniciativas com práticas matemáticas inclusivas realizadas em disciplinas de Práticas de Ensino de Matemática III e IV e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, em que levou-se os licenciandos do 3º, 4º e 5º períodos para atuar em turmas do Ensino Médio, com estudantes cegos, matriculados na rede regular de Ensino na Cidade de Rio Branco - Acre. Como também, trouxe a UFAC uma estudante cega do 2º ano do Ensino Médio para as aulas de Práticas de Ensino de Matemática.

Essa iniciativa, apontou caminhos para se ter uma formação de professores para lidar com as necessidades das Escolas Acreanas, em relação a uma formação de professores mais inclusiva e especificamente construir saberes para ensinar estudantes com Deficiência Visual. Desde a construção de materiais didáticos adaptados, bem como a aplicação dos mesmos em turmas com estudantes cegos do Ensino Médio (Bandeira, 2015). Destacamos nesse caminho a autoformação de

Bandeira (2015), ao procurar o CAP-AC e o NAI/UFAC em busca de formações para ensinar estudantes cegos e ainda levar seus alunos da licenciatura para vivenciar na formação inicial, práticas com adaptações de materiais que puderam ensinar a todos os estudantes em turmas do 2º ano em Escolas Acreanas, com estudantes cegos matriculados. Convém destacar que se partiu de observações em escolas e de um planejamento único, realizado no coletivo (professora e licenciandos) nas aulas na UFAC, para que fosse colocado em prática nas Escolas. Como remete Lorenzato (2010, p. 52), “resta a este [formadores e formandos] a necessidade de fazer cursos complementares à sua formação [...] Afinal, ninguém ensina o que não conhece”. Assim esse caminho inicial da professora Formadora que procurou formações e ainda trouxe essa vivência para a formação inicial a seus licenciandos foi de grande importância para a construção de professores críticos e reflexivos.

Além do mais, como esclarece Ghedin (2010), tem-se a reflexão numa perspectiva de solucionar problemas práticos com suas origens em Dewey que influenciou a pesquisa de doutorado de Schön, uma vez que para se configurar uma pedagogia de formação profissional:

[...] baseada numa epistemologia da prática, ou seja, na valorização da prática profissional, como momento de construção de conhecimentos, através da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presente nas soluções que os profissionais encontram no ato (Ghedin, 2010, p. 113 apud Pimenta, 2005, p. 19).

Segundo Pimenta (2005), o pesquisador Schön ainda argumenta que esse desenvolvimento da reflexão sobre a prática, inicie desde a formação inicial de professores, combinando a teoria com a prática e não apenas no final da formação. Dessa forma, conhecer o estudante com Deficiência visual, as suas necessidades para o acesso ao conhecimento de conceitos de matemática, parece ser o nosso ponto de partida. Assim, tanto Bandeira (2015), como profissionais da Fundação Catarinense de Educação Especial (Santa Catarina, 2011) e outros pesquisadores evidenciam que são necessários, materiais adaptados em relevo como o uso do Braille, recursos em áudio. Para os alunos com deficiência visual são recursos importantíssimos para facilitar o acesso ao conhecimento, sendo trabalhado de forma correta pelo professor de matemática (Teles, 2020; Nunes, 2020; Ferreira, 2017; Bandeira, 2015). Corroboramos com os autores e destacamos que os materiais adaptados em relevo:

[...] são recursos didáticos que quebram paradigmas e permitem o acesso às informações ilustrativas contidas nos materiais didáticos, tais como: mapas, figuras geométricas, gráficos, desenhos, entre outros. Conduzindo assim, a aprendizagem e o desenvolvimento de diferentes habilidades (Santa Catarina⁴, 2011, p. 15).

Outro aspecto importante evidenciado nas pesquisas realizadas, nos dizem que para potencializar a aprendizagem de estudantes com Deficiência Visual, os professores necessitarão fazer uso do código matemático em braille, a fim de selecionar, adaptar e confeccionar materiais didático-pedagógicos, que permitem o acesso ao currículo, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem desse estudante, cuja porta de entrada ao conhecimento mais utilizados são o tato e a audição (Bezerra, 2011; Bandeira, 2015; Arruda, 2017; Nunes, 2020). Embora temos também, os sentidos olfativo, gustativo e sinestésico. Além do mais, concordamos com o Camargo e Nardi (2007), quando destacam que os professores “deveriam estar preparados para planejar e conduzir atividades de ensino que atendam as especificidades educacionais dos alunos com e sem deficiência” (Camargo; Nardi, 2007, p. 379). Frente a essa concepção de um planejamento único para todos na sala de aula regular, resultado da pesquisa de Bandeira (2015), bem como corroboram outros pesquisadores (Arruda, 2017; Ferreira, 2017; Nunes, 2020). Outro ponto importante para se pensar nesse planejamento numa perspectiva inclusiva é conhecer a classificação e conceitos de deficiência visual adotados em nossa pesquisa.

2.2 CONCEITOS SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL

Aprender a ser professor é processual e envolve as diversas experiências oportunizadas pelas formações e pelo compartilhamento de saberes entre colegas. Com base na perspectiva teórica assumida nesta pesquisa, se percebe a necessidade da produção de conhecimentos no que tange aos recursos adequados, para acessibilidade curricular dos conteúdos matemáticos. Para isso, é necessário ampliar o olhar, percebendo os diferentes modos de aprender e articular os trabalhos desenvolvidos.

Contudo, é necessário entendermos um pouco mais como se caracteriza a deficiência visual, conceituando no contexto educacional tal definição. A conjectura

⁴ Disponível em: <https://www.fcee.sc.gov.br/informacoes/biblioteca-virtual/publicacoes-da-fcee>. Acesso em fev. 2022.

atual entende como deficiência visual a condição a qual inclui três grupos distintos: cegueira (pode ser de nascença ou adquirida), baixa visão e visão monocular e de acordo com (Brasil, 2008) a deficiência é considerada como:

Toda perda ou anormalidade de uma estrutura e/ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano; deficiência permanente – aquela que ocorreu ou se estabilizou durante um período de tempo suficiente para não permitir recuperação ou ter probabilidade de que se altere apesar de novos tratamentos; e incapacidade – uma redução efetiva e acentuada da capacidade de integração social, com necessidade de equipamentos, adaptações, meios ou recursos especiais para que a pessoa portadora de deficiência possa receber ou transmitir informações necessárias ao seu bem-estar pessoal e ao desempenho de função ou atividade a ser exercida (Brasil, 2008, p. 6).

Conforme Nunes (2020, p. 17), podemos dizer que baixa visão (ou visão reduzida “é uma situação intermediária entre a visão normal e a cegueira” e sob o enfoque educacional, “permite o educando ler impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais”.

No entanto, no material “Saberes e práticas da inclusão” do Ministério da Educação – MEC (Brasil, 2006), conceitua a deficiência visual em seu material sobre Saberes e práticas da inclusão, como Baixa visão e Cegueira, em que a:

Baixa Visão é a alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados, tais como: baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes, que interferem ou que limitam o desempenho visual do indivíduo. A perda da função visual pode se dar em nível severo, moderado ou leve, podendo ser influenciada também por fatores ambientais inadequados. Cegueira é a perda total da visão, até a ausência de projeção de luz. Do ponto de vista educacional, deve-se evitar o conceito de cegueira legal (acuidade visual igual ou menor que 20/200 ou campo visual inferior a 20° no menor olho), utilizada apenas para fins sociais, pois não revelam o potencial visual útil para a execução de tarefas (Brasil, 2006, p. 16).

Do ponto de vista educacional, a baixa visão pode ler textos impressos ampliados ou com auxílio de potentes recursos ópticos. Em nossa pesquisa adotaremos o conceito de cegueira, compreendendo que a criança cega é aquela cuja perda da visão, indica que pode e deve ser usado em seu programa educacional o uso do sistema Braille e de aparelhos de áudio e de equipamento especial, necessários para que alcance os seus objetivos educacionais com eficácia sem uso da visão residual (Masini, 2007, p. 26). Em Brasil (1998, p. 26):

[...] Sob o enfoque educacional a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão, que leva o indivíduo a necessitar do método braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação.

De acordo com Smith (2008 apud Silva, 2021), a ausência de visão manifestada no nascimento ou até dois anos de idade é chamada de cegueira congênita e quando ela ocorre depois dos dois anos de idade é chamada de cegueira adquirida ou adventícia. Importante esses dois conceitos, pois se a cegueira for de nascença a pessoa não tem memória visual, no entanto ser for adquirida “tem potencial visual desenvolvido, lembrando de luzes, cores, formas, imagens, o que favorece a sua readaptação e aprendizagem” (Silva, 2021).

A visão monocular⁵ por sua vez é caracterizada pela condição na qual a pessoa tem a visão normal em um olho e a perda total ou parcial em outro. Em outras palavras, é a capacidade de uma pessoa conseguir enxergar com apenas um olho, possuindo desse modo, noção de profundidade e sensação tridimensional e visão periférica limitada afetando assim, sua capacidade de atenção e convívio social. A visão monocular passou a ser reconhecida como deficiência através da lei nº 1615 pelo senado federal em 2019 (Brasil, 2019), como mostra o texto:

Dispõe sobre a classificação da visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual, assegurando a pessoa com visão monocular os mesmos direitos e benefícios previstos na legislação para a pessoa com deficiência. Altera a Lei 13.146, de 6 de julho de 2015 – Estatuto da Pessoa com Deficiência, e dá outras providências (Brasil, 2019, p. 1).

O desenvolvimento de práticas pedagógicas com alunos que apresentam deficiência visual no espaço escolar requer suportes tecnológicos para facilitar e ou minimizar as dificuldades deles. A Tecnologia Assistiva – TA representam o conjunto de recursos e serviços que objetivam minimizar as dificuldades e ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência. Muitos educadores desconhecem esses recursos e não conseguem relacioná-los à sua prática pedagógica com os alunos com deficiência. No entanto, conforme (Bersch, 2017) o conceito adotado pelo Comitê de Ajudas Técnicas do termo TA:

⁵ Lei nº 14.126, de 22 de março de 2021”classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual” disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=14126&ano=2021&ato=81eATRE5UMZpWT1da>. Acesso em: 22 fev. 2021.

É uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL - SDHPR – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII), (Bersch, 2017, p. 4).

As modalidades de categorias de TA, estão em pleno desenvolvimento e agrupam-se em doze categorias, segundo Bersch (2017): 1 - auxílio para a vida diária e vida prática; 2 - comunicação aumentativa e alternativa; 3 - recursos de acessibilidade ao computador; 4 - sistemas de controle de ambiente; 5 - projetos arquitetônicos para acessibilidade; 6 - órteses e próteses; 7 - adequação postural; 8 - auxílios de mobilidade; 9 - auxílios para ampliação da função visual e recursos visuais em áudio ou informação tátil; 10 - auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais; 11 - mobilidade em veículos; 12 - esporte e lazer. Cada uma dessas categorias oferece recursos e serviços distintos que podem ser usados pela escola para facilitar a aprendizagem de estudantes independente da deficiência. Para compreender a TA importante conhecer o papel do Centro de Apoio Pedagógico para Atender as pessoas com Deficiência Visual do Acre e do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC.

Em relação a educação do estudante cego, para que um recurso seja considerado uma TA, Bersch (2017), nos orienta com as seguintes perguntas:

O recurso está sendo utilizado por um aluno que enfrenta alguma barreira em função da sua deficiência (sensorial, motora ou intelectual) e este recurso/estratégia o auxilia na superação desta barreira? O recurso está apoiando o aluno na realização de uma tarefa e proporcionando a ele a participação autônoma no desafio educacional, visando sempre chegar ao objetivo educacional proposto? Sem este recurso o aluno estaria em desvantagem ou excluído de participação? (Bersch, 2017 p. 12).

Dessa forma, o professor de matemática da classe comum e o professor especialista da Sala de Recurso Multifuncional – SEM, devem dialogar sobre essa escolha e/ ou criação da TA, pois a utilização desse recurso deve “ser mediada com os sentidos do tato, audição e o sistema sinestésico (habitualmente utilizado por alunos cegos) ou outros sentidos remanescentes, para alcançar o objetivo esperado em sua aula (Bandeira, 2015, p. 35) e nesse processo o CAP-AC e NAI/UFAC, são importantes

apoiadores aos professores e estudantes com deficiências e transtornos. Salientamos que a expressão alunos/pessoas com deficiências será utilizada em nossa pesquisa.

2.3 O CENTRO DE ATENDIMENTO À PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL DO ACRE

Por meio do Decreto Lei nº 13 de 13 de fevereiro de 1976, em Rio Branco, pelo Governador do Acre Sr. Geraldo Gurgel de Mesquita, se deu a criação do Centro de Ensino Especial Dom Bosco (CEEDB), como o primeiro a atender o público da deficiência visual (Bezerra, 2011). No entanto, a partir do ano de 1984, criou-se o Centro Especializado no Atendimento a Deficiência Auditiva (CAS) e o Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV). Assim o CEEDB “passou a atender crianças, jovens e adultos com necessidades especiais (deficiência ‘mental ou intelectual’ e/ou ‘múltipla’), (Bandeira, 2015, p. 43).

O CEADV de 1983 a 1985, funcionou em uma sala no Colégio Acreano com cinco crianças, já no período de 1985 a 1995, em um prédio na Rua Marechal Deodoro, no município de Rio Branco, com cinco salas e atendendo vinte e seis alunos. Em 5 de outubro de 1995, atendeu 50 alunos em 10 salas, quando foi inaugurado o Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV) – Professora Nilza Amorim Barbosa “trabalhando na escolarização das pessoas cegas e com baixa visão, no Ensino Fundamental – da 1ª a 4ª séries” (Bandeira, 2015, p. 44). Já em 14 de dezembro de 2000, foi inaugurado o Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP-AC), funcionando no mesmo prédio do CEADV⁶ que foi institucionalizado por meio do Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Especial (SEESP). Importante que este Centro é o responsável pela adaptação em Braille dos livros de matemática, a partir do ano de 2001.

O CAP-AC é uma referência da região norte e constitui-se, como uma unidade de apoio pedagógico e de suplementação didática do sistema de ensino e seus objetivos, “têm sido alcançados graças à política nacional da educação inclusiva e às parcerias e apoios recebidos” (Sousa, 2012, p. 23). O CAP-AC, se organiza em três

⁶ A partir do dia 12 de dezembro de 2006, conforme a Portaria nº 9485/2006, retroativa a fevereiro de 2004, CEADV passou a chamar-se ‘Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual’, tendo como objetivos principais o apoio à inclusão das pessoas com deficiência visual no Ensino Regular, bem como a socialização e profissionalização desta comunidade (Bandeira, 2015, p. 44).

núcleos: o Núcleo de produção Braille, o Núcleo de Capacitação e o Núcleo de informática.

O *Núcleo de Produção Braille* com a função de “produzir, reproduzir e distribuir os livros didáticos e paradidáticos no Sistema Braille, Livros Digitais (DTB’s) para o Tocador MECDAISY e Audiolivros nas escolas públicas do Estado” (Sousa, 2012, p. 24). A autora também nos esclareceu que:

Todos os recursos didáticos e pedagógicos são adaptados e entregues nas escolas de acordo com as necessidades educacionais dos alunos para que o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência visual não seja transformado em um simples verbalismo, ampliando-se, por meio desses recursos a formação de conceitos e a percepção tátil, dentre outras habilidades (Sousa, 2012, p. 24).

O *material em Braille* são apostilas e livros (didáticos e paradidáticos), impressos no sistema Braille; o *Áudio Livro*: livros didáticos ou paradidáticos gravados com voz humana ou sintetizadores, nos formatos MP3 ou WAVE, em CD ou Pendrive; *Material Ampliado*: ampliação de provas e apostilas; *Matriz*: adaptação de mapas e gráficos em alto relevo; *Livro Digital*: livros didáticos e paradidáticos no formato Digital Talking Book (DTB), gerados no sistema Digital Access Information System (DAISY), para ser utilizado em Hardwares com Software Tocador MECDAISY.

Segundo Santos (2012, p. 25), as produções dos materiais adaptados passam por um processo que se inicia “com as professoras brailistas, recolhendo livros, apostilas, provas, isto é, de todo o material que vai ser utilizado pelo aluno com deficiência visual na escola”. O material é entregue ao *Núcleo de Produção Braille*, que irá transcrevê-lo no sistema Braille e imprimi-lo para ser, então, realizada uma revisão e adaptação das figuras necessárias.

Nesse núcleo, também importante conhecer um pouco dos recursos do Programa Braille Fácil⁷, programa utilizado na adaptação dos livros para o sistema Braille. O *Software Braille Fácil* é muito importante para o conhecimento do sistema Braille, uma vez que o texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil. Estando digitado, ele pode ser visualizado em Braille e impresso em Braille ou em tinta (inclusive a transcrição Braille para tinta). Essa TA é importante para a formação do professor

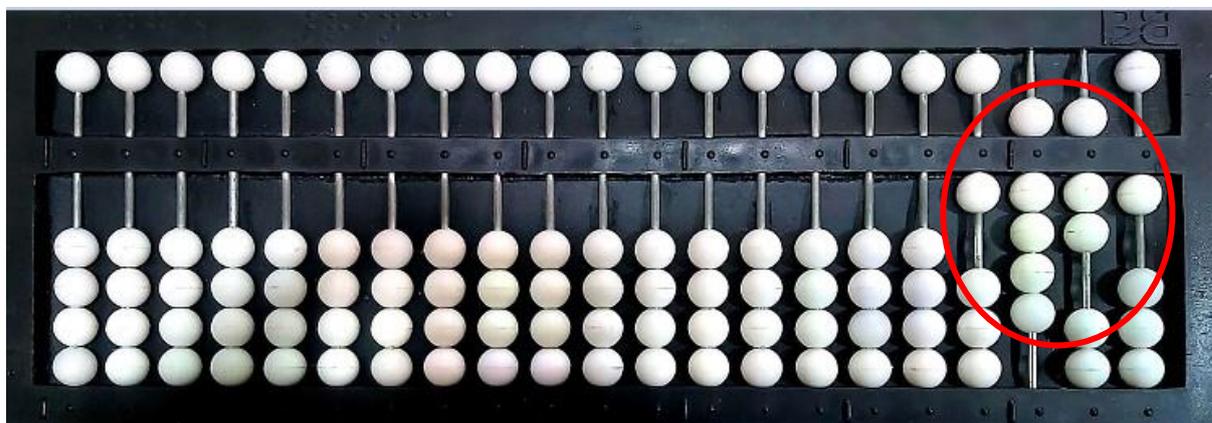
⁷ Braille Fácil v. 3.0 – Instituto Benjamin Constant – Programado por José Antonio Borges e Geraldo José Ferreira Chagas Júnior. Apoio. Projeto DOSVOX – UFRJ. Programa foi produzido com recursos do FNDE com distribuição gratuita.

que venha a ter alunos cegos em sua sala de aula, pois auxilia na compreensão e adaptação do texto em Braille (Bandeira, 2015).

O *Núcleo de Capacitação*, também de suma importância, é o responsável pela formação de professores da rede pública, com cursos específicos na área da deficiência visual, dentre eles: Sistema Braille, Sorobã, Orientação e Mobilidade, Pré Braille, Adaptação de Material e de Práticas Educativas para uma Vida Independente (PEVI). Também são oferecidas vagas para a comunidade, incluindo usuários cegos e com baixa visão (Sousa, 2012).

Nas formações realizadas por esse núcleo no CAP/AC, são utilizados o sorobã, com exemplo da representação de 1.971. Da direita para a esquerda, no 1º eixo das unidades simples, com uma conta de valor, um tocando a régua de numeração, no 2º eixo das dezenas simples, com três contas tocando a régua de numeração, a do retângulo superior vale 5 dezenas e as duas contas do retângulo inferior valem uma dezena cada uma (com valor 7 dezenas = 70), no 3º eixo das centenas simples, com cinco contas tocando a régua de numeração (no retângulo superior um conta de valor 5 centenas = 500 e no retângulo inferior 4 contas de valor uma centena cada, com um valor de 400, num total de 9 centenas = 900), esses três eixos estão na 1ª classe chamada de unidades simples. Já o 4º eixo com uma conta de valor, 1 unidade de milhar no retângulo interior que vale 1.000, na 2ª classe chamada de classe dos milhares. Portanto, estamos com a representação do número 1.971, que tem duas classes e quatro ordens, a mais elevada é a unidade de milhar, conforme a posição da direita para a esquerda na régua de numeração (figura 1).

Figura 1 – Modelo de Sorobã utilizado nas formações e escolas com estudantes cegos.

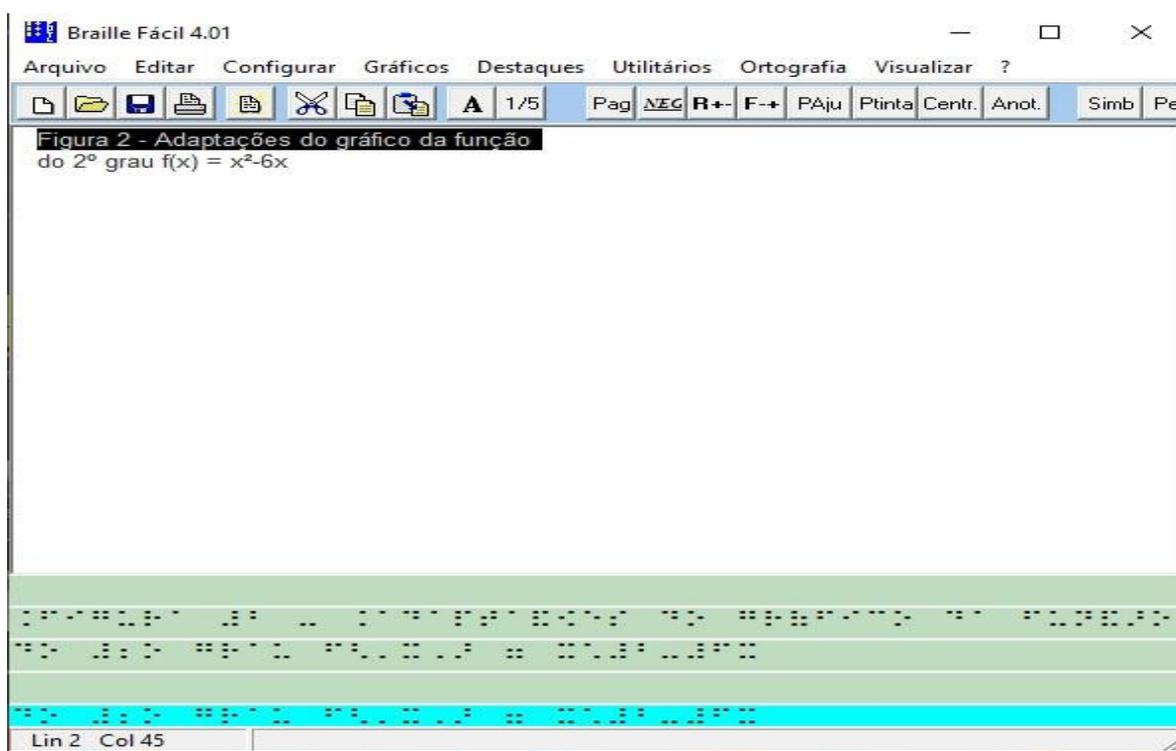


Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O sorobã é uma máquina de calcular mecânica, manual, retangular, usado a muitos anos no Japão, com uma régua em posição horizontal, chamada de régua de numeração, com marcações de pontos e traços. As marcações estão tanto no retângulo inferior na horizontal, como na régua de numeração. A régua de numeração é transpassada por eixos (hastes metálicas), é presa horizontalmente às bordas direita e esquerda do sorobã⁸. Cada eixo com 5 contas que podemos representar algarismos de 0 a 9. Nosso exemplo de sorobã tem 21 eixos (ordens) e 7 classes. Na régua de numeração tem traços e pontos (representam as ordens de cada classe). Os traços podem representar separação de classes, barra de fração, vírgula decimal, sinal de índice de potência, (Brasil, 2012). Dessa forma, essa calculadora é o que o estudante pode usar em suas avaliações e atividades com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Com o Braille fácil podemos fazer adaptações em Braille figura 2:

Figura 2 – Adaptações do sistema Braille com o Braille Fácil versão 4.01.



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

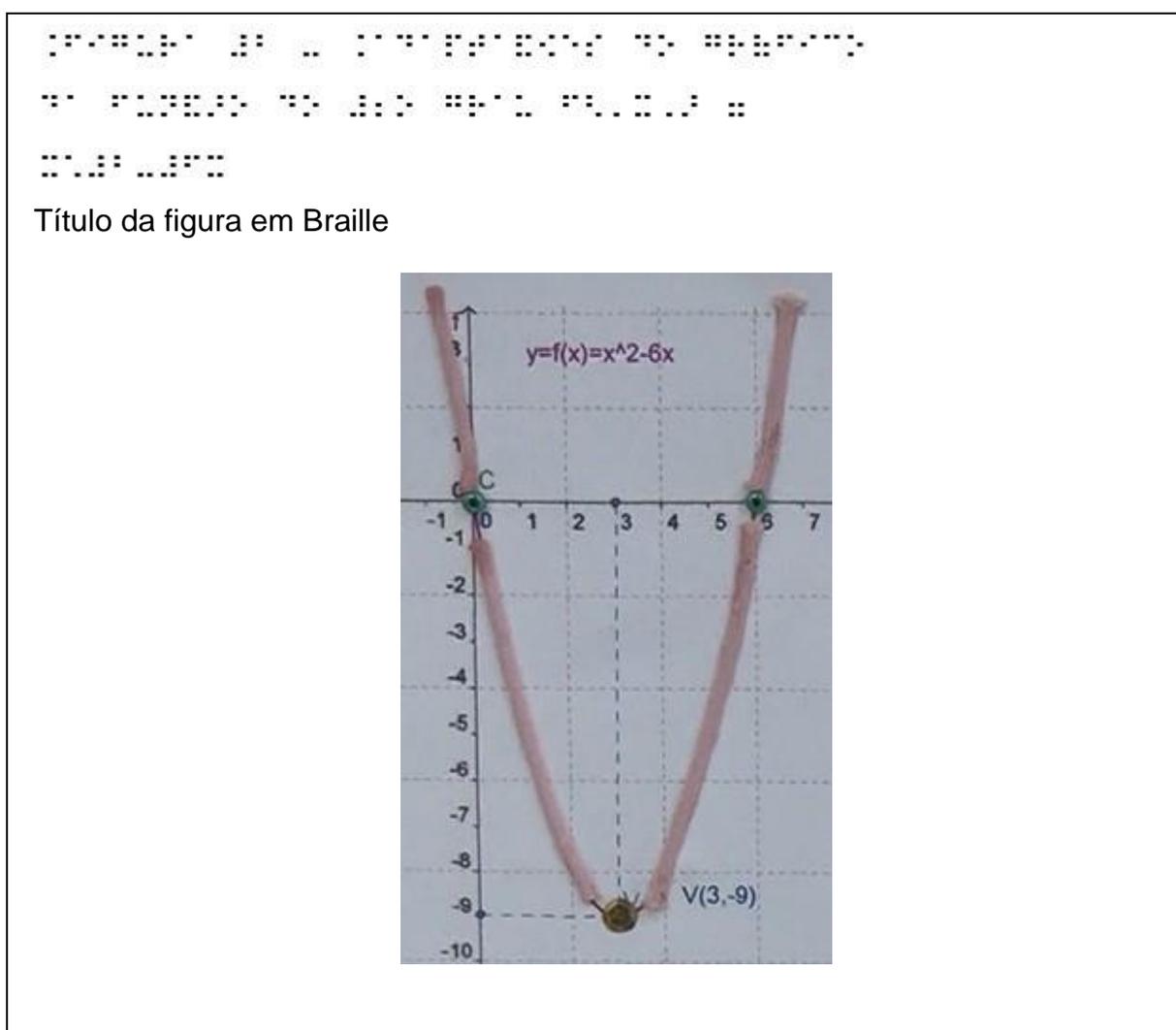
Para a adaptação em relevo de materiais didáticos, adotamos os critérios utilizados por Cerqueira e Ferreira (2000), para que possamos alcançar a eficiência de

⁸ Sorobã escrito conforme utilizado no Brasil e no Japão soroban (Brasil, 2012).

utilização de materiais didáticos pelos deficientes visuais, precisa-se respeitar: tamanho, significação tátil, aceitação, estimulação visual, fidelidade, facilidade de manuseio, resistência e segurança.

Com o aplicativo GeoGebra os professores podem construir os gráficos, imprimir na folha de papel A4 40 kg e usar barbante encerado para o esboço (cor rosa), duas miçangas representando as raízes reais da função, no valor $x_1=0$ e $x_2 = 6$, as interseções com o eixo dos x (abscissas) e o Vértice da parábola, representado a lantejola $V(3, -9)$ da função do 2º grau $f(x)= x^2-6x$ (figura 3).

Figura 3 – Adaptações do gráfico da função do 2º grau $f(x) = x^2-6x$



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O Núcleo de Informática, no intuito de realizar cursos de informática básica e cursos de *Internet*. Para Sousa (2012), esse núcleo oferece suporte de iniciação a

informática e ainda orienta o uso de TA com o DOSVOX, NVDA, LENTEPRO, acesso aos livros digitais com o uso do tocador MECDAISY. No setor de informática podemos fazer um áudio com o DOSVOX. Veja a escrita no aplicativo DOSVOX, na figura 4.

Figura 4 – Aplicativo Dosvox versão 8.0a.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Na figura 4, com o Dosvox, o professor formador deve precisar ter um cuidado com a escrita da explicação dos conceitos matemáticos, para que o estudante cego possa conseguir de fato compreender a explicação, lembrando que juntamente irá utilizar o recurso adaptado em relevo que está na Figura 3 (Bandeira, 2015). Portanto, cada núcleo do CAP/AC, contribui para que seja possível adaptar a TA para ensinar o estudante cego.

Em relação as legislações brasileiras, nos reportamos a alguns documentos, Leis, Decretos que norteiam o caminho para a inclusão e nos auxiliaram nas ações no CEADV/CAP/AC. Assim a partir de 2004, com o avanço na inclusão no estado do Acre, os estudantes que estavam no CEADV, tiveram que ser integrados nas escolas. Esse processo foi meio doloroso, pois faltou um preparo para o acolhimento dos alunos. Mas a Secretaria de Educação no ano de 2000, recebeu do Ministério da Educação e Cultura- MEC, vários equipamentos e formação inicial para a abertura do CAP/AC, como uma referência para a inclusão dos alunos no ensino comum. Para dar um suporte para os alunos cegos e baixa visão, criou-se o papel do professor itinerante, esse professor pegava os livros, apostilas e provas em tinta e levava ao CAP/AC, para ser transcrito ao Braille e os deixava na escola onde esse aluno estudava, também

fazia a transcrição das respostas dos alunos para tinta, onde o professor da sala corrigia as atividades. Desta forma foi instinto o CEADV, e passou a se chamar Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP/AC), onde oferece para alunos, usuários e comunidades aulas de braille, Soroban, O.M, PEVI e aula de reforço dos conteúdos, neste período eu trabalhava numa sala de recursos especializada para cegos dentro do CAP, nesse tempo foi difícil, mais os alunos tinham um vínculo de ter aula de reforço dentro deste centro.

O CAP/AC, Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual no Acre, se justifica por oportunizar às pessoas com deficiência visual, igualdade de condições de acesso, permanência e progressão na escola e a continuidade em níveis mais elevados de ensino, como preconiza os Artigos 205, 206 e 208 da Constituição Federal. Para que haja uma maior disseminação do conhecimento na área da deficiência visual, o CAP/AC visa, através de suas ações, eliminar as barreiras atitudinais dos profissionais do Ensino Regular em relação ao ensino/aprendizagem dos alunos cegos ou com baixa visão, facilitando desta maneira a entrada e permanência destes nos diversos sistemas/níveis da educação, preconizado no Artigo 78 da LDBEN 9394/96 (Brasil, 1996).

No processo de inclusão, a leitura é de fundamental importância para que a aprendizagem da pessoa com deficiência visual aconteça, de fato e de direito, conforme Art. 1º, inciso XII, da Lei 10.753/2003 (Brasil, 2003), que institui a Política Nacional do Livro, assegurando a esse público-alvo acesso à leitura. A produção de livros acessíveis está amparada pela Lei N. 9610 de 19 de fevereiro de 1998, Capítulo IV, Das Limitações aos Direitos Autorais, Art. 46. (Não constitui ofensa aos direitos autorais: Parágrafo I – a reprodução: Alínea d) de obras literárias, artísticas ou científicas, para uso exclusivo de deficientes visuais, sempre que a reprodução, sem fins comerciais, seja feita mediante o sistema Braille ou outro procedimento em qualquer suporte para esses destinatários (Brasil, 1998).

De acordo com o Decreto 5.296/2004 (Brasil, 2004), Art. 58, o Poder Público adotará mecanismos de incentivo para tornar disponíveis em meio magnético, em formato de texto, as obras publicadas no País. Para tanto, a Portaria nº 2.678/02 (Brasil, 2002) do MEC, aprova diretrizes e normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do sistema Braille, em todas as modalidades de ensino, fazendo-se necessário a produção e distribuição do Livro transcrito e adaptado para o Sistema

Braille, além da produção do Audiolivro e do Livro Digital (DTB), produzido através do software DAISY, para o Tocador MECDAISY, pelo Núcleo de Produção Braille.

Mediante o Projeto da política de inclusão do Ministério da Educação- MEC, que gerou o incremento das ações de acessibilidade nas escolas, com a produção de livros digitais e a distribuição de laptops, com leitor de tela aos alunos cegos do ensino médio e para os alunos das séries finais do Ensino Fundamental, tornou necessários a preparação destes alunos, no que diz respeito ao uso e manuseio dos softwares usados, através do Núcleo Tecnológico, permitindo desta maneira a inclusão digital dos mesmos, conforme o Artigo 8º da Lei 5.296/2004 (Brasil, 2004).

A partir de 2007 o CAP/AC, o da sede Rio Branco e o de Cruzeiro do Sul, passaram apenas a fornecer os materiais adaptados ao sistema braille, ampliação das fontes para os alunos baixa visão, materiais em relevo e formação continuada para professores. Recebemos um convite para fazer parte de uma equipe de formação no ano de 2004, sendo formadora da educação especial da SEE/AC, oferecendo cursos, oficinas e palestras em Braille, Educação Inclusiva e de Sala de Recursos Multifuncionais, onde seriam ofertados nas escolas e municípios do Acre. Esse formato funciona até hoje.

No entanto, nos chamou atenção a necessidade de formar os professores para o uso do código matemático, pois na minha trajetória, observei que o aluno cego aprende o braille e o código matemático, mais os professores não sabem como corrigir ou simplesmente como explicar a sentença matemática, por não saber como fica em braille, então em todas as salas de recursos das escolas, sempre fui chamada pelos professores para explicar a escrita da matemática em braille, e ao longo de minha carreira como professora da Educação Especial tenho contribuído com a alfabetização de alunos com a deficiência visual, dentre eles Thiago Carvalho da Silva, hoje funcionário do Instituto Federal do Acre – IFAC de Rio Branco.

No entremeio da trajetória do CAP/AC, sua localização foi mudada para o Núcleo Estadual de Tecnologia Assistiva – NETA, instituição intersetorial da Educação Especial, a qual abrange todos os Centros e Núcleos que prestam serviços educacionais especializados complementares e suplementares. O seu endereço novo foi um problema para as pessoas cegas. Como as pessoas com deficiência visual se locomovem através do mapa mental organizado em sua cabeça que é realizado com o auxílio das aulas de orientação e mobilidade, bem como o uso contínuo das rotas, a mudança de localização do CAP/AC, não foi bem aceita pelos usuários do centro.

As dificuldades foram inúmeras, havendo a procura aos responsáveis pelo NETA, os responsáveis na Secretaria de Educação do Estado do Acre e chegando a recorrer à imprensa para que houvesse o retorno do centro ao seu antigo prédio.

Como profissional há três décadas nesse setor, percebeu-se que a Matemática é considerada pelos estudantes como a disciplina mais difícil do currículo escolar, corroborando com essa afirmativa as pesquisas de Arruda (2017), Ferreira (2017), Teles (2020), dentre outras, até chega a ser um obstáculo na vida de muitos, além de muitas vezes levar à desmotivação no aprendizado. Quando se pensa em Educação Inclusiva, a situação fica mais desafiadora, pois os estudantes com deficiência visual apontam necessidades específicas e complexas, as quais demandam formações dos professores, conseqüentemente, adequações curriculares para garantir o acesso deles, aos conteúdos matemáticos.

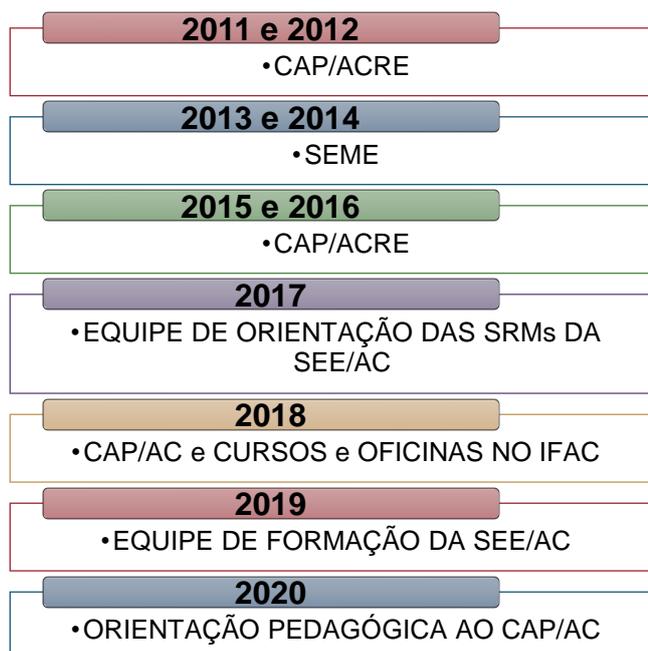
Nesse contexto, a concepção de inclusão não enfoca os limites e déficits dos estudantes com deficiência visual, mas busca compreender as limitações da ausência de visão e analisar as condições de ensino e aprendizagem deste estudante. A deficiência visual, requer materiais adaptados que sejam adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo – em especial materiais gráficos tateáveis e adaptados no Braille. A adequação de materiais tem o objetivo de garantir o acesso às informações que lhe é de direito, como os demais.

Diante desse contexto o CAP-AC “oferta a comunidade de cursos de: Braille – 120 h; Sorobã – 120h; Orientação e Mobilidade – 80h; Ledor e Transcritor – 120 h; Braille Código Matemático Unificado – 60h; Práticas Educativas para uma Vida Independente – PEVE – 120 h”. Dessa forma, apontamos essa instituição como uma das colaboradoras com a proposta de nosso Curso e destacamos para esse fim a organização em três núcleos do CAP-AC: Núcleo de Produção Braille, Núcleo de Capacitação e Núcleo de Informática (Bandeira, 2015, p. 44).

2.3.1 Cursos e Oficinas Ministrados pela Autora da Pesquisa

De acordo com a formação e atuação da pesquisadora deste trabalho, bem como os locais e funções que obteve êxito em desempenhar, a autora tem o mérito de realizar, como ministrante, vários cursos, formações continuadas e oficinas que podem auxiliar os professores a atuarem com alunos com deficiência visual. Assim, a figura 5 apresenta um fluxograma que relaciona os locais em que já atuou nos últimos 10 anos.

Figura 5 - Fluxograma que relaciona os locais de trabalho da autora na última década.



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

Para compreender melhor esta trajetória, iniciamos as explicações com a mudança da autora de secretaria, haja vista que a mesma passou uma temporada cedida através de permuta para a Secretaria Municipal de Educação – SEME, retornando em 2011. Desta forma, no ano de 2011, a autora estava atuando na equipe de Capacitação do CAP/AC, ano em que esteve à frente de várias turmas de formação com cursos, sendo nesta época que se iniciou os primeiros cursos de “Braille Códigos Matemáticos”. Em 2012 a autora permaneceu na mesma equipe ampliando a grade de cursos. Dentre os cursos trabalhados estão: Leitura e Escrita no Sistema Braille, Braille Português e Matemática, PEVI, Pré-braille, Pré-sorobã, Sorobã e Orientação e Mobilidade.

Já em 2013, a autora recebeu o convite para atuar como professora formadora e orientadora das escolas municipais de Rio Branco – AC. Nesta função, a orientação, bem como as formações aconteciam para 10 escolas específicas, desde creches até os Anos Iniciais do Ensino fundamental. Neste contexto, a atuação perpassou os anos de 2013 e 2014, com orientações e formações sobre todas as deficiências e transtornos para professores mediadores, cuidadores pessoais, professores do atendimento pedagógico domiciliar e professores de sala de recurso multifuncional.

Em 2015 foi o ano de retorno ao CAP/AC, com a finalidade de organizar uma reestruturação no centro, com mudanças significativas em todos os núcleos, inclusive na grade de cursos ofertadas pelo núcleo de capacitação. Foi neste período até 2016,

que houve a incumbência de reescrever o PPP da instituição, haja vista que estava lotada como coordenadora pedagógica do centro.

No ano de 2017, novamente ocorreram mudanças no setor de atuação vindo a compor a equipe de orientação das salas de recursos multifuncionais, bem como de todos os profissionais da educação especial do estado. Também era responsável por uma quantidade X de escolas, em que realizava o acompanhamento e as formações continuadas para estes profissionais.

Já em 2018, houve o retorno ao CAP/AC, porém como professora Brailista, que fazia a interligação entre as escolas com alunos com deficiência visual e o CAP/AC, levando os materiais adaptados em Braille, audiolivro ou MecDaisy e as adaptações táteis, produzidas pela equipe de adaptação de materiais, assim como também atendia os alunos com a alfabetização em braile nas salas de recursos multifuncionais no contraturno escolar, ofertando aulas de sorobã, braile e orientação e mobilidade. Nesta perspectiva também realizada o aporte pedagógico aos professores do AEE nestas escolas. Ainda em 2018, foi convidada a realizar oficinas de Sorobã na Semana da Pessoa com deficiência no Instituto Federal do Acre – IFAC. Nestas oficinas, foram trabalhados os conceitos principais do sorobã bem como a utilização dessa tecnologia assistiva para a resolução de algumas operações matemáticas.

Em 2019, novamente mudou de setor sendo convidada para participar da equipe de formação da Secretaria Estadual de Educação – SEE, com nova reformulação onde os formadores realizavam formações gerais voltadas para a inclusão de alunos com deficiência, assim como formações específicas de cada deficiência ou transtorno. Neste período também, ocorreram as formações intermunicipais em várias regiões do Acre, sendo ofertados cursos principalmente de alfabetização em Braille e matemática aos professores. Neste mesmo ano, novamente fui convidada para participar das oficinas no IFAC na Semana da Pessoa com Deficiência, desta vez com alfabetização em Braille e uso de recursos adaptados.

Nos anos de 2020 e 2021, com o advento da pandemia de Covid-19, as formações não aconteceram mais de forma presencial. Assim, foi designada para atuar com formações específicas para os funcionários do CAP/AC, com outra proposta de funcionamento, incluindo a futura opção desse centro, atuar também com Salas de Recursos Multifuncionais - SRMs. Neste entremeio, a lotação da autora novamente retornou ao CAP/AC e neste período passou a atuar como professora adaptadora de

materiais em Braille na imprensa braille onde se produz os livros em braille para todo o Estado do Acre.

2.4 O NÚCLEO DE APOIO À INCLUSÃO – NAI/UFAC E A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A partir do ano de 2006, com o projeto Incluir, constituiu-se o Núcleo de Apoio à Inclusão (NAI/UFAC), na gestão do Reitor Jonas Filho, para promover uma reorganização política no espaço de construção dos saberes da UFAC. A fundação do NAI nesta IFES foi fruto do Projeto “Promovendo a Acessibilidade das Pessoas com Deficiência na UFAC”, de autoria da professora mestre Maria do Perpetuo Socorro Barbosa de Moraes e da professora doutora Maria de Lourdes Esteves Bezerra, ambas do Centro de Educação, Letras e Artes (Bandeira, 2015).

Por meio da Resolução nº 14, de 30 de abril de 2008, o NAI, instituído em 2008 vinculado à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura e à Pró-Reitoria de Graduação, tendo como responsabilidade dar suporte técnico e didático-pedagógico aos alunos com necessidades educacionais especiais⁹, na UFAC. Como objetivo promover a política de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais, na instituição, através de atendimento às suas dificuldades, de natureza didático-pedagógica ou de acessibilidade (Moraes, Bezerra e Araújo, 2009).

Com a mudança na estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática da UFAC¹⁰, na modalidade presencial, na versão 6 – 2019/1 – Corrente, existem pelo menos sete disciplinas que discutem a Educação Especial e Inclusiva, fato esse que permitiu se pensar também em construir um curso juntamente com os licenciandos da UFAC, tendo o NAI como colaborador nesse processo, com empréstimos de TA, tais como: prancheta com reglete, punção e papel A4 40kg, sorobã, kit de desenho e impressões de atividades, utilizadas em nosso planejamento do curso. Dessa forma, foi possível se pensar tanto em uma formação continuada, como inicial para professores numa perspectiva de poder iniciar um processo de reflexão crítica, com os professores sobre a Matemática Inclusiva para estudantes cegos.

⁹ Hoje chamado de pessoas com deficiências.

¹⁰ Disponível em: [Portal do Ementário - UFAC - Bem-vindo\(a\)](#). Acesso em: 15 jan. 2023.

Além do mais, esclarecemos que a reglete e o punção, segundo Sá, Campos e Silva (2007):

reglete é uma régua de madeira, metal ou plástico com um conjunto de celas braille dispostas em linhas horizontais sobre uma base plana. O punção é um instrumento em madeira ou plástico no formato de pêra ou anatômico, com ponta metálica, utilizado para a perfuração dos pontos na cela braille (Sá, Campos e Silva, 2007, p. 24).

No terceiro capítulo, abordaremos as concepções de Vygotsky, dentre elas a importância da mediação com os instrumentos e signos e os sentidos e significados da TA no processo de ensinar estudantes cegos.

3 AS CONCEPÇÕES DE VYGOTSKY QUE INFLUENCIAM NA EDUCAÇÃO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934), trata da aprendizagem e o desenvolvimento através dos fenômenos humanos, onde os estudantes, de alguma maneira, educam-se a si mesmos. Vygotsky (1997), enfatiza o papel especial ao contexto social dos sujeitos, destacando o sujeito histórico-cultural, que interage com os objetos mediados por sistemas de signos. Desta forma, a caracterização do sujeito e de suas propriedades individuais, como personalidade, hábitos, modos de agir e capacidade mental dependem de interações com o meio social em que vive (Rego, 2000).

Com relação à deficiência, ele abordou aspectos tais como a defectologia, estudo pelo qual faz alusão do desenvolvimento da criança com suas potencialidades, evitando a ideia de impossibilidade e incapacidade, de acordo com Nascimento (2007):

Para alcançarmos um verdadeiro diagnóstico sobre pessoas com deficiência, nesta visão, além de saber quais interações biológicas o sujeito apresenta, deveríamos buscar compreender que interações sociais ele tem, qual a qualidade dessas interações e, quais situações de aprendizagem ele já conheceu (Nascimento, 2007, p. 25).

No contexto educacional, o não ver, ou seja, a falta da visão apresentava uma concepção incorreta que considerava, que tal enfermidade de órgãos pares (visão, audição e tato), intensificava o desenvolvimento de outros órgãos. Assim, ocorria a supervalorização do tato a da audição, considerada de forma errada, onde a falta da visão era compensada por outros órgãos de forma simples. Na realidade, Rego (2000), relata que o que acontece não é a substituição dos órgãos dos sentidos, mas uma maior atenção aos estímulos e da adaptação da falta da visão ocasionando uma:

[...] reorganização complexa de toda atividade psíquica, provocada pela alteração da função mais importante, e dirigida por meio da associação, da memória e da atenção à criação e formação de um novo tipo de equilíbrio do organismo para a mudança do órgão afetado (Vygotsky, 1995, p.77).

De acordo com Braslavski (1999, p. 18), Vygotsky foi o percussor do “modelo pedagógico, que inclui todos os alunos na escola, adiantando-se setenta anos no que se refere está discussão”, já que na sua visão, as escolas especiais eram castigo para os alunos com deficiência, onde o desenvolvimento desses alunos dependia das

relações sociais, da linguagem e da experiência com os videntes¹¹. Além do mais, nos estudos de Vygotsky, a consciência deveria ser estudada com a mesma atitude, objetiva e exatidão científica, com que se analisavam os reflexos. Este recusava a propor discussões sobre a abordagem behaviorista, na medida em que reduzia os fenômenos às suas partes mais simples, deixando de lado toda a riqueza dos fenômenos de ordem superior.

Conforme Santos, Cardoso, Oliveira (2017) ainda nos esclarecem que:

Para Vygotsky (1991), mais importante do que descrever os fenômenos é buscar as causas, analisar processos e não coisas e compreender processos fossilizados retomando à sua gênese. Isso implica, admitir a necessidade de se estudar a raiz de todos os problemas e manter-se fiel ao método de compreensão das formas mais complexas de consciência. Essas, por ter uma visão historicizada do psiquismo humano, que ocorre pela influência do materialismo dialético, que são determinados pelo momento social, cultural e historicamente determinadas (Santos, Cardoso, Oliveira; 2017, p. 53).

Nesta perspectiva, a Teoria Histórico-Cultural nos remete que o papel da educação escolar adquire relevo, em que se pode perceber que o aspecto dialógico entre professores e alunos, será efetivo para que estes últimos possam processar informações, a partir da sua capacidade de pensamentos mais complexos.

Para Libâneo (2004),

A didática tem o compromisso com a busca da qualidade cognitiva das aprendizagens, esta, por sua vez, associada à aprendizagem do pensar. Cabe-lhe investigar como ajudar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes e críticos, capazes de pensar e lidar com conceitos, argumentar, resolver problemas, diante de dilemas e problemas da vida prática. A razão pedagógica está também associada, inerentemente, a um valor intrínseco, que é a formação humana, visando a ajudar os outros a se educarem, a serem pessoas dignas, justas, cultas, aptas a participar ativa e criticamente na vida social, política, profissional e cultural (Libâneo, 2004, p. 5).

Na teoria de desenvolvimento intelectual de Vygotsky, é sustentado o fato de o conhecimento ser construído socialmente, em âmbitos de relações humanas concretas. Essa teoria leva a base do desenvolvimento do indivíduo como o resultado do processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse processo. Na visão Vygotsky, segundo Passos e Rabello (2015, p. 4), o “desenvolvimento do indivíduo, principalmente o psicológico/social, dá-se em função da maturação biológica e da convivência social. Este último atrela-se diretamente à

¹¹ Esclarecemos que no texto videntes são as pessoas que enxergam.

aprendizagem”. Segundo Vygotsky (1997), a aprendizagem depende da internalização de conceitos que são adquiridos no meio social de cada indivíduo, principalmente no meio escolar.

Neste modelo, o sujeito – no caso, a criança – é reconhecida como ser pensante capaz de vincular sua ação à representação de mundo que constitui sua cultura, sendo a escola um espaço e um tempo em que este processo é vivenciado, onde o processo de ensino-aprendizagem envolve diretamente a interação entre sujeitos (Passos e Rabello, 2015, p. 5).

Analisando tais considerações realizadas por Vygotsky (1997), percebe-se que as posturas adotadas pelo professor em sala de aula irão determinar ou não a aprendizagem do aluno e conseqüentemente, o seu desenvolvimento. Segundo o autor, o processo educacional deve possibilitar estabelecimento de trocas interativas entre os seus personagens e cabe ao professor favorecer formas de o aluno acessar o conhecimento sistematizado, concedendo grande parte do suporte necessário para a sua participação ativa no contexto sociocultural.

Nesta conjuntura, o professor constrói sua formação, fortalece e enriquece seu aprendizado, sendo fundamental ver a pessoa do professor no sentido de valorizar o seu trabalho e o saber de suas experiências, haja vista que, no contexto social, quando se fala em desenvolvimento cognitivo, o professor precisa responder aos diversos desafios impostos pela diversidade da sala de aula.

Neste contexto, Vygotsky (1989), discorre que a aprendizagem parte de um pressuposto voltado para uma natureza social específica, um processo através do qual o estudante adentra a vida intelectual das pessoas que a cercam. Em sua elaboração original do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Vygotsky compreende o desenvolvimento como um processo formado por dois níveis: o nível de desenvolvimento real, compreendido como o resultado do desenvolvimento das funções mentais, que já amadureceram na criança e o nível de desenvolvimento potencial, que se refere ao fato de a criança ainda necessitar do auxílio do adulto ou de seus pares na resolução de tarefas.

Para Vygotsky (1989), a zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1989, p. 97).

Em suma, a cegueira por si só não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos, sendo necessário considerar a história de vida, o contexto sociocultural e as relações do indivíduo com o meio e a complexidade dos objetos com o manuseio e a descrição que está sendo feita.

La Rosa (1998), nos remete que Vygotsky, esclarece como ocorre o processo de aprendizagem, uma sucessão linear de etapas que o aluno deveria passar, levando em conta o modo como os seres humanos vão desenvolvendo os seus conhecimentos do mundo, requerendo uma visão mais ampla do fenômeno na qual o meio cultural tem como papel fundamental.

Vygotsky tinha como objetivos principais, examinar como as funções psicológicas (a memória, a atenção, a percepção e o pensamento), aparecem primeiro na formação primária, para em seguida se mudarem as funções superiores. Porém, a sociedade deve ser considerada como elemento determinante ao comportamento humano, ou seja, a interação com o outro leva a novos conhecimentos.

O olhar com o qual Vygotsky nos propõe examinar as possíveis limitações das crianças com deficiências, não é de complacência ou desânimo, mas, sim, o de uma visão dialética do real, que leve à constatação de que, se existem problemas, existem também possibilidades. E os problemas podem ser uma fonte de crescimento.

Na formação social da mente, é visto a importância da linguagem como instrumento de pensamento, afirmando que a função planejadora da fala, insere mudanças qualitativas na forma de cognição da criança, reestruturando diversas funções psicológicas, como: memória, atenção voluntária e a formação de conceitos. A linguagem é considerada um instrumento, que atuaria para modificar o desenvolvimento e a estrutura das funções psicológicas superiores.

O estudo de Vygotsky, é baseado na interação, mediação, internalização e zona de desenvolvimento proximal, ele afirma que as características e atividades individuais estão completando através de trocas, do coletivo o saber individual, internaliza o conhecimento através da linguagem que faz uma espécie de mediação da criança com o mundo. Para Vygotsky, a construção do indivíduo precisa de interação com o outro, ou interação entre parceiros sociais. É importante avaliar a criança pelo que está aprendendo e não pelos conhecimentos adquiridos anteriormente.

3.1 O SER PROFESSOR DE MATEMÁTICA

A Matemática surgiu por volta de 2.400 a.C., a partir das necessidades básicas do homem primitivo que se utilizava da contagem com uso de ossos, pedras e dedos das mãos e das medições para controle de suas atividades, por não existir um processo econômico propriamente dito. Essa necessidade do homem de relacionar as atividades naturais do seu cotidiano, foi importante para o desenvolvimento do estudo da matemática, através de suas descobertas e teoremas, como são observados em literaturas específicas.

A matemática “é a ciência das grandezas e formas no que elas têm de calculável e mensurável, isto é, que determina as grandezas, uma pelas outras, segundo as relações existentes entre elas” (Bueno, 2007, p. 500). O ensino da matemática passa a ser aplicado de maneira complexa, onde o professor utiliza os meios tradicionais para transmitir seus conteúdos, compreendendo a aprendizagem como memorização e repetição de exercícios. Após dado o conteúdo de forma teórica, listas de exercícios, são distribuídas entre os alunos com bastantes questões para praticá-la, verificando o grau de aprendizado e observando as dificuldades que eles tiveram ao decorar os procedimentos dos cálculos (Bueno, 2007).

Com os avanços tecnológicos, muitos desafios têm surgidos para o exercício da docência. Para uma atuação eficaz no processo educacional, é necessário que o docente, busque atualizações constantes e meios que possibilitem a reconstrução de seus saberes, se tornando assim, um professor pesquisador, que valoriza inovações e formações continuadas para atualizações dos conhecimentos teóricos e práticos (Bueno, 2007).

Desta forma, cabe ao professor reorientar seus processos pedagógicos, nesta realidade moderna, faz-se necessária uma reconstrução constante de conhecimento por parte dele, pois pesquisas e conceitos evoluem a todo tempo. Para que o professor possa acompanhar essa alta velocidade de mudanças, é preciso que ele busque sempre uma maneira de avançar profissionalmente, podendo assim, se manter formulador de propostas atuais, trabalhando de maneira interdisciplinar, inclusiva e visando principalmente a aprendizagem dos alunos (Bueno, 2007).

De acordo com Zabala e Arnau (2010), para ser um profissional competente é necessário dispor de conhecimentos que englobam fatos, conceitos e sistemas conceituais, características que não servem de nada se não há uma boa compreensão

acerca delas ou se não há a capacidade de utilizá-las. E para isso, deve-se dominar inúmeros procedimentos, como habilidades, estratégias, técnicas, métodos etc., além de dispor da reflexão necessária e dos meios teóricos que as fundamentem.

Para estes autores, a melhoria da competência implica a capacidade de reflexão sobre sua aplicação e para alcançá-la, faz-se necessário o apoio do conhecimento teórico. Com o paradigma de Educação Inclusiva¹² foi requerido uma escola reflexiva e crítica em relação a sua função de educar. Esta, por sua vez, necessita de professores com capacidade de serem transformadores sociais, responsáveis em sua autonomia, críticos em seus pensamentos, exigentes em sua formação profissional.

Segundo Demo (2004), em que concordamos com o autor, na construção desse professor pesquisador, crítico, reflexivo e criativo sendo um aprendiz constante e socialize, além de buscar um domínio dos recursos tecnológicos.

Em se tratando do ensino da Matemática, atualmente exige ações de domínio de conhecimentos diversos, mediando o conhecimento elaborado historicamente e aqueles que farão parte da construção escolar, tornando-os com significado pedagógico e social para os alunos. Além disso, se espera deste professor, ações que o caracterizem como organizador de situações didáticas e de atividades que tenham sentido para os alunos, gerando aprendizagens fundamentais. Neste contexto, a articulação da matemática com a formação da cidadania vai depender da competência do professor em explorar a gama de funções que essa disciplina pode desempenhar na formação integral do educando.

De acordo com Perrenoud (2000), cabe ao professor desenvolver competências, que permitem apoiar-se em conhecimentos e agir de maneira eficaz em quaisquer situações, sempre buscando envolver seus alunos efetivamente. Compreendendo competências como conhecimento, experiência prática e reflexão, conjunto que faz com que o professor tenha o conhecimento necessário estruturado e o relacione com os conteúdos teóricos e com aquilo que se experiência na prática.

¹² A educação inclusiva defende o direito de acesso de todos a uma educação de qualidade, incluindo pessoas com deficiências. Sendo assim, para a educação ser inclusiva, as escolas devem se adaptar às necessidades específicas de diferentes estudantes, de acordo com a Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988).

O desenvolvimento das tecnologias e, ainda de TA, faz com que o mundo exija profissionais mais criativos, dotados de autonomia e iniciativa para resolver problemas em equipe e que saibam utilizar diferentes tecnologias e linguagens.

O conhecimento que o professor tem da Matemática escolar é o seu traço mais distintivo relativamente ao conhecimento dos outros professores – pois é aqui que intervém de modo mais direto a especificidade da sua disciplina. No entanto, o que está em causa não é o conhecimento de Matemática, como ciência, avaliado por padrões académicos de conhecimento (mais ou menos extenso, mais ou menos profundo), mas o conhecimento e a visão que o professor tem dos aspectos específicos do saber que ensina (Ponte; Oliveira, 2002, p.148).

Na sociedade contemporânea, surge uma nova forma de compreender o mundo sob uma percepção holística, os conhecimentos científicos estão cada vez mais transdisciplinares. O homem passa a ser considerado com múltiplas inteligências, não só o racional, mas o emocional, intuitivo, espiritual. Para atender a essa demanda, a matemática deve desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo, a autonomia, a confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. De acordo com Azevedo (2001):

[...], isso significa a construção de um ofício novo, em que a tarefa do aprender/fazer é de relevância superior ao transmitir. O desafio dessa mudança atinge principalmente o professor de matemática, bastante marcado pelo conteudismo decorrente do paradigma clássico de concepção do conhecimento como armazenamento (Azevedo, 2001, p. 51).

A mudança da prática pedagógica, acontece quando o professor constrói uma nova concepção de homem, de sociedade e de mundo. Portanto, cabe ao professor de matemática refletir sobre sua prática, não só pedagógica, mas também, como formador, questionando os valores que tem desenvolvido em seus alunos. Desse modo, “as concepções, conscientes ou não, do professor a respeito da matemática e do seu ensino desempenham um papel significativo na sua prática” (Poletini, 1999, p. 255).

Pelo exposto, há necessidade de que o professor de matemática transcenda o “ser professor” para o “ser educador matemático”. O mero ensino de matemática, caracteriza-se por uma visão mais estreita, buscando entender a matemática como ciência, priorizando a lógica da matemática e colocando-se a serviço dela.

A formação docente passa a ser um processo contínuo e sempre inconcluso, permeado por dimensões subjetivas e socioculturais, que influenciam o modo de vir a

ser de cada professor. Tardif, Lessard e Lahaye (1991) e Tardif (2002), concebem o saber docente em sentido amplo, englobando os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes docentes, ou seja, aquilo que é comumente chamado de saber, saber-fazer e saber ser.

A educação brasileira está passando por transformações proporcionadas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC -, documento obrigatório, que tem como objetivo fomentar uma educação de qualidade para todos, apresentando desafios significativos para o ensino. A BNCC como um documento normativo que define as aprendizagens essenciais, que devem ser adquiridas durante a Educação Básica, pautada em princípios éticos, estéticos e políticos, que visam a formação integral do aluno. Como documento, apresenta uma proposta de organização da educação com impactos na redução da desigualdade educacional, mudanças nos currículos, formação inicial e continuada dos docentes, produção de materiais didáticos e mudanças na matriz de avaliação de exames nacionais, o que sugere redirecionamento na oferta da educação e expectativas no aumento do Índice de Desempenho da Educação Básica - IDEB.

De acordo com Brasil (2018), nas competências específicas de Matemática para o ensino Fundamental devemos reconhecer que:

[...] é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e, ainda, uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções (Brasil, 2018, s.n.).

A BNCC foca no que o aluno precisa desenvolver, para que o conhecimento matemático seja uma ferramenta para ler, compreender e transformar a realidade. Com o decorrer do tempo, com o avanço científico e tecnológico em destaque, a matemática tornou-se essencial na sociedade devido a sua necessidade diária, pois está ligada a vários ramos, como a economia, finanças, saúde, engenharia, entre outras. Com isso, o estímulo ao estudo e compreensão da matéria, tendem a aumentar consideravelmente, sendo transmitida aos alunos de uma forma moderna, contextualizada, invocando os fatos e acontecimentos diários, diretamente ligados as suas operações (Brasil, 2018). O modelo atual da matemática contextualizada desvincula a forma mecânica com que era aplicada aos alunos em tempos atrás, pois, pouco atrativa, distanciava-os da prática por não existir o interesse de aprenderem tal matéria. Com o decorrer do tempo, a matemática moderna apresentou um novo cenário

a esta ciência, em sua forma de ser apresentada e ensinada, que fez com que em seus assuntos fossem exercitados envolvendo as situações do cotidiano, através dos contextos (Brasil, 2018).

Já segundo Mendes (2011), o professor moderno é aquele que coloca como ênfase do ensino a aprendizagem dos alunos, que desenvolve sua didática baseada na investigação, que gere seus próprios recursos de ensino e que fomenta a autonomia do aluno. Além do mais, as políticas educacionais apontam a relevância do engajamento de todos os personagens da escola em um ensino colaborativo, como também, a formação adequada para a concretização da escola contemporânea inclusiva.

Destacam o termo Professor da Inclusão “é o professor da sala de aula que precisa incluir pelas ações docentes todos os estudantes no contexto da sala de aula e na relação do ensino e da aprendizagem, independentemente de suas especificidades” (Canassa; Borges, 2020, p. 19). Compreendemos que o contexto atual sobre o ensino da Matemática e a atuação do professor na escola inclusiva é resultado de fatores que se constituíram historicamente. A inclusão escolar se estabelece no princípio da diversidade e na construção de um sistema que favoreça o desenvolvimento e a permanência do aluno na escola, com o ensino de qualidade.

Desta forma, “[...] importante que o professor atente para as diferenças existentes entre os alunos como um recurso capaz de enriquecer as atividades, assim, considera-se educativas” (Capellini; Rodrigues, 2009, p. 357). O professor regente é o responsável pelas práticas pedagógicas que proporcionem o ensino e aprendizagem com qualidade para todos. Então o professor que ensina matemática na Educação Inclusiva, precisa compreender a dinâmica da escola inclusiva proposta nos documentos norteadores.

Esse sentido, Pimenta e Lima (2010, p.130), corroboram ao apresentarem que a “[...] docência não se refere apenas ao domínio dos conteúdos nas diversas áreas do saber e do ensino, mas também à própria prática didático-pedagógica e, acima de tudo, à compreensão da política educacional na qual está inserida”. O professor de Matemática que atua de forma inclusiva, ele não discrimina, mas faz o ensino a partir de um conhecimento de acesso possível a todos os sujeitos.

Compreendendo que a inclusão como um posicionamento político, filosófico e sociológico, então a escola inclusiva, apoiada no respeito à diversidade humana, se

constitui com os diversos estudantes, professores, como também, as diversas disciplinas e conteúdos escolares.

Neste contexto, a Matemática é uma das áreas do conhecimento que pode ser trabalhada com todos os estudantes, independentemente de suas especificidades e características, pautando-se no potencial de cada um e não nas suas diferenças. Além do mais, a Educação Matemática é conceituada como um processo bilateral, que ocorre com a intervenção de um mediador (professor), juntamente com o sujeito aprendente - aluno. Trata-se de uma interação de um educador (que ensina, possibilitando o acesso aos conhecimentos) e de um educando (que aprende porque se apropria dos saberes trabalhados pelo professor).

Na Educação Matemática conectam-se a Matemática como disciplina e a educação, conduzindo o ensino, a aprendizagem e os conhecimentos matemáticos. Nesta perspectiva, a Educação Matemática envolve a contextualização do ensino, desenvolvimento das habilidades, além do reconhecimento dos fins sociopolíticos, científicos e histórico-culturais, conduzindo-nos à entender que é uma ciência social que abrange, além dos conceitos matemáticos, a humanização do sujeito, ou conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 04), sua tendência é "[...] colocar a Matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, essa última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas".

Segundo Halmenschlager (2001, p.14), "a matemática na maioria das escolas, ainda é concebida como um conjunto de técnicas, um conhecimento pronto e acabado, que é transmitido para os alunos de forma mecânica e acrítica". A disciplina de matemática apresenta papel fundamental na sociedade e na formação integral do cidadão, estimulando o desenvolvimento das capacidades de pensamento lógico, da autonomia, interpretação, argumentação, análise, avaliação, tirar suas próprias conclusões, fazer conjecturas, tomar decisões, e, contudo, compreender o significado do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos no contexto do cotidiano de cada indivíduo.

Os professores como agentes de mudança são movidos à procura de novos saberes para adequar métodos e estratégias de ensino, pois vivenciando uma fase de revitalização do ensino da matemática, na qual o ensinar é prioridade para a aprendizagem, estão à procura de novos métodos e formas diversificadas que atendam às necessidades de todos os alunos (Fiorentini e Lorenzato, 2006). Dessa forma defendemos uma formação de professores "conforme schön que (reflete na

ação, reflete sobre a ação e reflete sobre a reflexão na ação)”, no intuito de construir os futuros professores e os já formados em professores reflexivos e críticos e consigam olhar a sua própria práxis (Bandeira, 2015, p. 305).

3.1.1 A formação de professores de matemática para compreensão do Código Matemático Unificado com o uso de tecnologia assistiva

Ao se conceber o homem como um ser histórico-cultural, cujo desenvolvimento intelectual se dá, sobretudo, por meio de ações interativas, em um mecanismo de apropriação do conhecimento, entende-se que o processo de aquisição da linguagem, tem um papel primordial entre os processos de ação e interação no ambiente social/produtivo. Entretanto, as formas de busca por esse conhecimento, que se configuram no processo educacional, calcado, sobretudo, nas premissas do sistema visual e oral, trazem em seu contexto, preocupações em relação aos alunos com deficiência visual, especialmente no que se refere ao processo ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Mesmo que hoje existem outras formas de registro, como no caso, a utilização da informática em sala de aula, a utilização do Braille é de fundamental importância, pois permite ao cego o acesso à forma como a palavra é escrita, uma vez que, por meio de outros recursos, o acesso se dá pelo canal da audição, não lhe fornecendo detalhes da escrita, como, por exemplo, a ortografia.

Em relação aos conteúdos matemáticos, o código oferece a possibilidade da expressão matemática escrita, da mesma forma como fazem as pessoas sem limitações visuais, necessitando, em algumas situações, de adaptações específicas. Os símbolos em Braille disponíveis, permitem o registro escrito de todo e qualquer conteúdo matemático.

Os recursos adaptados são categorizados em alta e baixa tecnologia assistiva, pois, são todos os recursos materiais adequados, de acordo com as necessidades do aluno, para garantir as acessibilidades: comunicacional, instrumental, metodológica, física e curricular (Bersch, 2017).

Para que o aluno com deficiência visual tenha acesso aos conteúdos curriculares, se fazem necessárias a adoção de estratégias de adaptações curriculares no planejamento e execução do trabalho pedagógico. Segundo Smith (2008), algumas estratégias são importantes nas salas de aula inclusivas com alunos deficientes visuais:

colocar a carteira da criança perto do professor, da lousa e da porta da sala de aula; colocar os materiais em locais determinado; repetir oralmente as informações escritas na lousa; gravar as aulas de áudio, para que os alunos as utilizem como apoio em casa; estimulá-los a expressar suas dúvidas, compreensões e necessidades; permitir que utilizem um tempo maior para realizar as atividades; estimulá-los a utilizar recursos e materiais auxiliares adaptados, como em relevo.

O sistema Braille é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada. Pode-se fazer a representação tanto de letras, como algarismos e sinais de pontuação, portanto o Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa - CMU, o documento oficial do MEC, que oferece “opções para a representação de símbolos do sistema comum, até agora sem representação adequada no Sistema Braille” (Brasil, 2006b, p. 15). Utilizado por transcritores, professores, usuários e pessoas envolvidas com a educação de estudantes cegos, no intuito de elaborar textos e transcrever os livros didáticos que fazem uso da linguagem matemática da tinta ao Braille.

Utilizar os recursos disponíveis a favor do ensino dos conteúdos matemáticos, viabiliza que algumas necessidades sejam supridas. O uso de recursos adequados em relevo pode potencializar o modo de aprendizado do aluno, de modo especial os que possuem cegueira, como demonstrado nas pesquisas de Bandeira (2015), Ferreira (2017), Arruda (2017), Teles (2020) e Nunes (2020), dentre outras.

Há necessidade do trabalho colaborativo entre os professores de matemática, que atuam na educação básica e as equipes de formação continuada das instituições especializadas para o atendimento aos alunos público-alvo Educação Especial. Este processo de troca de experiências normalmente se dá através de cursos de formação continuada, que permitem reflexões e discussões sobre novas possibilidades de ensinar e aprender Matemática nas escolas (Bandeira, 2015).

A relevância deste estudo está na comprovação de práticas pedagógicas no ensino da matemática com significado para os alunos com deficiência visual, a partir da formação continuada dos professores regentes de tal disciplina, para utilização do código braille e de recursos adaptados relevo e, assim subsidiando com orientações em relação as adequações de acessibilidade curricular dos conteúdos matemáticos.

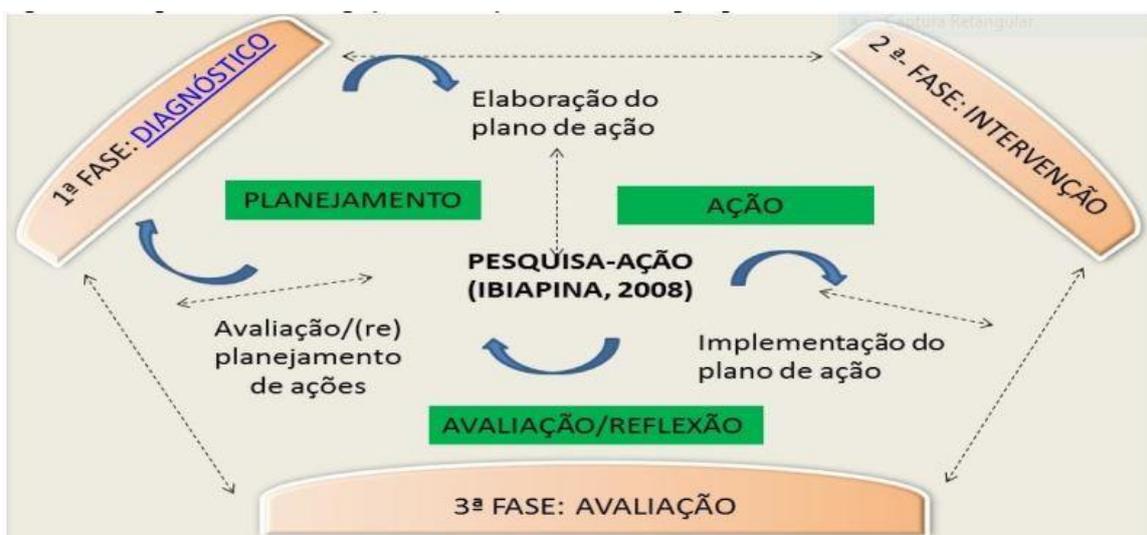
Desta forma, as contribuições educacionais, do referido trabalho, quando se estende para o social quando culmina com uma proposta de produto educacional construído de forma colaborativa com os professores que participarão do curso.

No capítulo quatro apresentamos a metodologia da pesquisa, de natureza qualitativa, com referências na pesquisa-ação (Thiollent, 2009) e o planejamento do Curso Proposto.

4 METODOLOGIA

Em nosso caminho investigativo, adotamos a pesquisa-ação com as fases de diagnóstico, intervenção e avaliação, com ciclos de planejamento, ação e avaliação-reflexão ancoradas em Ibiapina (2008), Thiollent (2009) e Bandeira (2015), na Figura 6:

Figura 6 – Caminho investigativo adotado na pesquisa.



Fonte: Adaptado de Ibiapina (2008), Thiollent (2009) e Bandeira (2015).

Na 1ª fase – *Diagnóstico*: realizamos uma investigação exploratória nos anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI I e II) e no site do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC, bem como, analisamos os dados obtidos de matrículas, público alvo da Educação Especial no Estado do Acre e, dados das escolas do município de Rio Branco, bem como ações do CAP/AC, para a formação de professores da Educação Básica. Também investigamos no portal de ementas do curso presencial de Licenciatura em Matemática da UFAC, as disciplinas com ementas em Educação Especial e Inclusiva e as ações do NAI/UFAC na perspectiva de formação de professores.

Frente ao diagnóstico e levantamento de pesquisas sobre o tema, percebemos a necessidade de formação inicial e continuada para os professores. Com os dados sobre estudantes com deficiência visual no município de Rio Branco, no censo de 2022, em Escolas Estaduais Urbanas e Rurais, constam 9 estudantes cegos, 389 com baixa visão, já justifica a necessidade de um curso de formação de professores, conforme dados obtidos no DIGMDE - Divisão de Gestão e Monitoramento de Dados Escolares.

Setor, que têm o Censo Escolar sob sua responsabilidade, Censo Escolar/INEP-MEC¹³. Com base na tese de Bandeira (2015), verificou-se as mudanças realizadas nos últimos 10 anos no Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, que tinham apenas duas disciplinas no âmbito da Educação Especial, obrigatórias por força das políticas públicas, Fundamentos da Educação Especial e Língua Brasileira de Sinais - Libras. A estrutura curricular vigente desde o ano de 2019, analisamos que como resultado da tese de Bandeira, ocorreu um avanço na Estrutura Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, em que na formação inicial de professores, constam sete disciplinas com temas que se aproximam com a pesquisa presentes nas ementas das disciplinas (quadro 6).

Quadro 6 – Disciplinas da Estrutura Curricular Corrente versão 6 – 2019/1.

Disciplinas	Ementa – A partir de 2019
1. Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática I (CCET460) Carga horária: 30h Período Ideal 4º	Formação do professor de matemática e a prática pedagógica com a integração das mídias. Planejamento de ensino de Matemática no Ensino Fundamental, e na Educação de Jovens e Adultos e Educação Especial com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologia Assistiva.
2. Ensino de Matemática I (CCET463) Carga horária: 75h Período Ideal 5º	Ensino e aprendizagem de Matemática a partir da: relação homem - natureza; tecnologia e degradação ambiental; abordagens metodológicas e práticas de educação ambiental; organização metodológica na forma de projetos; pesquisa; resolução de problemas; uso de materiais concretos; jogos e recursos tecnológicos, que permitam estruturar didaticamente os conceitos presentes na Matemática escolar. Ensino e aprendizagem da Matemática frente às novas formas de: individualidades; redes sociais; organização de comunidades; difusão de informações; culturas; empregabilidade, direitos humanos e os novos polos de poder. O ensino de Matemática valorizando as diferenças e a diversidade, através da promoção da educação inclusiva com base nos direitos humanos.
3. Fundamentos da Educação Especial (CELA059) Carga horária: 60h Período Ideal 5º	Caracterização, conceito e objetivos da Educação Especial. Aspectos filosóficos, princípios norteadores, modalidades de atendimento. Abordagens Didáticas para portadores de necessidades especiais.
4. Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) (CELA745) Carga horária: 60h Período Ideal 6º	Utilização instrumental da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), e seu uso em contextos reais de comunicação com a pessoa surda. Conhecimento específico acerca dos aspectos sintáticos, morfológicos e fonológicos de Libras. Fundamentos legais do ensino de Libras.
5. Ensino de Matemática II (CCET464) Carga horária: 60h Período Ideal 6º	Ensino e aprendizagem de Matemática com base: na identidade histórica e cultural do povo brasileiro; nas relações étnicas-raciais; na história da cultura afro-brasileira e africana; no combate ao racismo e valorizando a etnicidade; nas culturas negras, afro-descendentes e indígena no Brasil; no debate sobre empregabilidade, direitos humanos e os novos polos de poder. O ensino de Matemática valorizando as diferenças e as diversidades através da promoção da educação inclusiva com base nos direitos humanos; nas tecnologias assistivas e nas práticas inclusivas. (Re) Construção da prática pedagógica no

¹³ Dados podem ser obtidos por e-mail: estatisticaac@inep.gov.br (Acre, 2022).

	ensino e na aprendizagem de Matemática para deficiência visual e intelectual.
6. Tecnologia da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino da Matemática III (CCET462) Carga horária: 75h Período Ideal 7º	Formação de professor de Matemática e a prática pedagógica com a integração das mídias. Planejamento de ensino de Matemática no Ensino Médio, na Educação de Jovens e adultos e Educação Especial . Ensino de Matemática utilizando: tecnologias da informação e da comunicação, Resolução de Problemas, História da Matemática, Modelagem e Jogos Matemáticos. Projetos interdisciplinares. Aulas experimentais com o uso de tecnologias da informação e da comunicação relacionando tópicos de aritmética. Geometria, Tratamento da Informação, Análise Combinatória, Probabilidade, Estatística ou Matemática Financeira.
7. Estágio Supervisionado na Educação Básica III (CCET46) Carga horária: 135h Período Ideal 8º	Desenvolvimento de atividade de docência (planejamento: organização de situações de ensino e aprendizagem e do material didático; avaliação e docência compartilhada) na Educação de Jovens e Adultos, ou Educação Profissional e Técnica de Nível Médio, Educação Especial , Educação Escolar Indígena, Educação do Campo, Educação Escolar Quilombola ou Educação a Distância.
8. Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) (CCET474) Carga horária: 60h Período: escolher - optativa	A formação docente com o uso de TIC/Tecnologia Assistiva. Abordagens, características e métodos para o trabalho de inclusão com estudantes com necessidades educacionais especiais (Deficiência Visual). Compreensão das condições do indivíduo que apresenta distúrbios de visão e requer atenção pedagógica diferenciada para desenvolver suas potencialidades. Cegueira, visão subnormal, visão reduzida. Inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular e na sociedade.

Fonte: Portal de ementas Matemática da UFAC, 2021.

O quadro 6 nos mostra um avanço do curso de Licenciatura em Matemática frente ao movimento da Educação Especial e Inclusiva, com possibilidades de planejar com os licenciandos ações tanto no âmbito de disciplinas, como em levar para as escolas frente ao Estágio Supervisionado III. As duas primeiras 3 e 4 presentes por força de lei em todas as licenciaturas e ainda, Libras e bacharelados. As demais exclusivas do curso de Licenciatura em Matemática, um resultado apontado pela pesquisa de Bandeira (2015).

Na 2ª fase – *Intervenção*: continuamos os estudos teóricos e realizamos encontros de orientações para o planejamento de uma proposta de um curso de formação (primeiramente uma *formação continuada* – Grupo 1 - Curso nomeados de P1 a P12 e, num segundo momento na *formação inicial de professores de Matemática* – Grupo 2 – Curso reformulado, nomeados de C1 a C16). Construção do formulário de inscrição (Grupo 1). Construção dos instrumentos de coleta de dados por meio das atividades do curso, com perguntas reflexivas ao final das atividades por escrito, gravações das atividades e reflexões dos professores gravadas por uma filmadora). Planejamento de atividades de intervenção, elaboração e implementação do plano de ação (Grupo 1 - Curso 1 e Grupo 2 - Curso 1 Reformulado). Por meio das pesquisas realizadas no MPECIM e ENEMI, e vivências no CAP/AC e NAI/UFAC, escolheu-se os recursos didáticos para a leitura e escrita Braille: prancheta com papel A4 – 40kg, com

reglete e punção (utilizadas nas formações com a colaboração do CAP/AC e NAI/UFAC), o aplicativo Braille Fácil (baixado no computador da professora pesquisadora e orientadora, bem como nos computadores do laboratório de informática do Curso de Matemática da UFAC, para as formações com os licenciandos – professores em formação inicial de Matemática), o sorobã (disponibilizado pelo CAP/AC e NAI/UFAC), materiais para adaptação (disponibilizados aos cursistas pela pesquisadora e orientadora), o aplicativo GeoGebra para as adaptações dos gráficos de matemática e impressos a tinta em folha de papel A4, para as adaptações em relevo feitos pelos professores em formação inicial (Grupo 2) e dois multiplanos (FERRONATO, 2002).

Os sujeitos do Grupo 1, nomeados de P1 a P13 (com uma desistência – P13), com ficha de inscrição preenchido no CAP/AC (ANEXO A), apresentando os seguintes dados no quadro 7.

Quadro 7 – Dados dos sujeitos matriculados no Curso 1 – Grupo1.

Identificação	Formação	Cursos na Área DV	Vagas
P1	Superior completo	Braille, Pré-braille, Sorobã, Ledor/transcritor	Comunidade
P2	Ensino Médio	Sorobã	Comunidade
P3	Especialização	Sorobã	Mediador
P4	Especialização	Educação Inclusiva	Professor do AEE
P5	Especialização	Educação Inclusiva	Professor sala de aula
P6	Superior Completo	Sorobã	Mediador
P7	Superior Completo	Sorobã	Mediador
P8	Especialização	Educação Inclusiva	Professor do AEE
P9	Superior Completo	Sorobã	Comunidade
P10	Superior incompleto	Educação Inclusiva	Comunidade (Licenciandos em Matemática)
P11	Superior incompleto	Sorobã	Comunidade (Licenciandos em Matemática)
P12	Superior incompleto	Educação Inclusiva	Comunidade (Licenciandos em Matemática)
P13	Desistente	Sorobã	Desistência

Fonte: Ficha de inscrição, 2022.

No Quadro 8 O Planejamento do Curso 1 (Grupo 1):

Quadro 8 – Planejamento do Curso 1 (Grupo 1).

TÓPICOS	AÇÕES DOS ORGANIZADORES	TAREFAS E PRAZOS
Conhecer os cursistas (Práticas dos professores e suas expectativas com o curso)	Boas-vindas e apresentar: Equipe do Curso; Cronograma; O Ambiente do Curso e, As regras de avaliação para certificação.	-Participação presencial Dia: 02/05/2022 Vídeo de Abertura: Tecnologia Assistiva e a Deficiência Visual < https://youtu.be/6ur4hTtO--w >(Terça-feira)
A DEFICIÊNCIA VISUAL: Histórico, conceitos, causas e Tecnologia Assistiva	Análise do texto 1, Histórico do Sistema Braille e Alfabeto Braille.	- Conteúdo e tarefa prática. Dia: 03/05/2022
A GRAFIA BRAILLE	O Sistema Braille no Brasil e A Produção Braille. Atividade prática sobre a Grafia Braille.	- Leitura do texto; - Comentar o texto proposto da aula e refletir após as atividades. Dia: 04/05/2022
A Leitura Braille, O Sistema Braille Integral e Considerações. Roteiro para o Aprendizado do Sistema Braille Integral.	Proporcionar reflexões a respeito do texto. Escrita e transcrição de pequenos textos e frases.	- Participar na aula presencial; Dia: 05/05/2022
Código Matemático Unificado CMU Abordagem histórica Roteiro para o Aprendizado do CMU Representação dos algarismos	Apresentação dos algarismos, diferenciação de números e letras e atividades.	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 06/05/2022
LEITURA E ESCRITA DO CÓDIGO MATEMÁTICO UNIFICADO Prefixos alfabéticos Símbolos operatórios	Apresentação dos símbolos algébricos e símbolos operatórios.	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 09/05/2022
Números ordinais Números romanos Números fracionários Números decimais	Atividades sobre multiplicado por números romanos e uso de frações	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 10/05/2022
Símbolos unificadores e parênteses auxiliares Símbolos de relações numéricas elementares	Texto e atividades sobre operações matemáticas utilizando os parênteses auxiliares.	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 11/05/2022
Teoria de conjunto Símbolos de potência Símbolo de raiz	Texto e atividade sobre teorias dos conjuntos e potenciação.	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 12/05/2022

Símbolos de medida Símbolos diversos	Texto e atividade sobre medidas em geral e porcentagem.	- Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 13/05/2022
Noções básicas de sorobã	Texto e atividade sobre o uso do sorobã e algumas operações matemáticas.	Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 16 e 17/05/2022
Adaptações matemáticas – Imprensa Braille	- Edição e impressão dos livros didáticos e paradidáticos em braille; - Instalação e manuseio do programa Braille Fácil.	Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 18/05/2022
Adaptações matemáticas – Sala de adaptações de materiais	- Produção de adaptações táteis representadas pelas imagens presentes nos livros didáticos e paradidáticos; - Confeção de jogos e materiais pedagógicos para os alunos com deficiência visual.	Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 19/05/2022
Adaptações matemáticas – Audiolivro	- Confeção de livros didáticos e paradidáticos em áudio.	Leitura do texto - Comentar o texto proposto na aula; - Responder as atividades práticas. Dia: 20/05/2022
Avaliação do curso	Formulário avaliativo sobre o curso de formação.	- Reflexão sobre o curso de modo geral e em como ensinar com as adaptações construídas. - Responder ao formulário de avaliação. Dia: 20/05/2022

Fonte: Elaboração da pesquisadora, 2022.

Os sujeitos do Grupo 2, foram 16 licenciandos matriculados nas disciplinas de Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re), Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática - Deficiência Visual/Intelectual (CCET474) – 75 h, optativa, ofertada pela primeira vez no curso e (Ensino de Matemática II (CCET – 464), 60h, visto levantamento no quadro 6. No Quadro 9, o (re)planejamento do curso de formação “Adaptações em Matemática com o uso do Sistema Braille”, com uma carga horária de 40 horas, com 6 encontros, às sextas feiras, de 06 de janeiro a 24 de fevereiro de 2023, com a participação de uma estudante cega do

curso de Pedagogia da Ufac, das 13h 30min às 17h10min e um encontro na 5 feira no mesmo horário. Também foram realizadas atividades em casa para serem debatidas nas aulas. O curso 1 reformulado no Quadro 9:

Quadro 9 - Curso 1 reformulado aplicado ao grupo 2.

<p>A deficiência Visual: histórico, conceitos, causas e tecnologia assistiva</p>	<p>Texto 1: Falem com elas: construir diálogos na escola inclusiva (MAGALHÃES, 2011, p.79-90)</p> <p>Texto2: conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais (TORRES; SANTOS, 2015, p. 33-52)</p> <p>Texto3: Introdução a tecnologia assistiva (BERSCH, 2017, p. 1-20).</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Tecnologia Assistiva – Deficiência Visual (vídeo):</p> <p>Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC)</p> <p>Vídeo: https://youtu.be/6ur4hTtO--w.</p> <p>Conversa com uma estudante cega no curso</p> <p>Atividade 1: conhecer a deficiência visual e a tecnologia assistiva</p> <p>Refletir com a atividade realizada após leituras e vídeo proposto.</p> <p>Data 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p>
<p>A Grafia Braille Código Matemático Unificado e Software Braille Fácil (versão 4.01)</p>	<p>1. Capítulo 7: Braille na escola inclusiva (REILY, 2011, p. 139-165)</p> <p>Tabela de 7 linhas (REILY, 2011, p. 152-153)</p> <p>2. Leituras: Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Visual (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso: 22 nov. 2021</p> <p>2.1 Sistema Braille – (SÁ, CAMPOS, SILVA, p. 22 a 25).</p> <p>Código Matemático Unificado: cap. 3 – números (p.33-39), cap. 4 – operações aritméticas fundamentais e relações numéricas elementares (p.41-45) e cap 5. Frações, potências e raízes (p. 47-51). (BRASIL, 2006). Disponível em: http://antigo.ibr.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf. Acesso em: 03 fev. 2022.</p> <p>Braille Fácil versão 4.01:</p> <p>Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/#download. Acesso em: 06 jan. 2023.</p> <p>Recursos didáticos: reglete, punção, prancheta com papel A4 – 40 kg.</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Atividade 2: Conhecer e escrever em Braille a tabela de 7 linhas com o uso da prancheta, reglete, punção e papel A4 40kg, material online 2.1 (sistema Braille).</p> <p>Data 06/01/2023</p> <p>Participação: estudante cega de nascença (alfabetizada em Braille).</p> <p>Atividade 3: Transcrever a tinta as atividades impressas em Braille e escrever em Braille com a reglete, punção e papel A4 40 kg, problemas de matemática de adição presentes em livros didáticos (auxílio do Braille Fácil).</p> <p>Data 13/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p>

	<p>APÊNDICE A</p> <p>Atividade 4 – Decodificando problemas em braille a tinta</p> <p>Data: 26/01/2023 / 27/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p> <p>APÊNDICES A, B, C, D</p>
<p>Sorobã e sorocalc no computador</p> <p>Ou Conhecendo na prática o sorobã, como representar os numerais e realizar as operações aritméticas</p>	<p>BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260. (BRASIL, 2012).</p> <p>Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 nov. 2021.</p> <p>Recurso didático: sorobã para cada licenciando e material impresso</p> <p>Participação da Estudante cega apresentando práticas com o sorobã.</p> <p>Representação de números e operações aritméticas</p> <p>Aplicativo: Sorocalc</p> <p>Disponível em: http://www.sorobanbrasil.com.br/</p> <p>Acesso em: 06 jan. 2023.</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Atividade 4: Responder o problema de adição com o manuseio do sorobã e escrever o passo a passo da operação em Braille, com o uso do Braille Fácil e imprimir no word.</p> <p>Data: 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p> <p>APÊNDICES E, F– Exemplo de adição com reserva no sorobã e sorocalc e atividade impressa de sorobã e braille (revisitando os conteúdos).</p>
<p>Adaptações Matemáticas</p>	<p>Bandeira (2015, p. 294-297) – Adaptações com o GeoGebra.</p> <p>Bandeira (2015, p. 47-48) – Critérios para adaptação e eficácia dos materiais com base em Cerqueira e Ferreira (2000).</p> <p>Dissertação de Ferreira (2017, p. 57-68).</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Gráficos adaptados com o GeoGebra.</p> <p>Recursos: Cola cascorez, barbante encerado com texturas diferentes, miçangas, lantejoulas, EVA com texturas diferentes, carretilha, cola relevo, multiplano retangular.</p> <p>Adaptações impressas em papel a4 40 kg.</p> <p>Atividade 5: Ensinando com as adaptações, um cursista com venda e outro explicando.</p> <p>Multiplano retangular e circular: adaptações estáticas e dinâmicas.</p> <p>Data: 03/02/2023, 24/02/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p>

Fonte: Elaboração das autoras, 2022.

Assim, um panorama da identificação dos cursistas, tecnologia assistiva utilizada e vagas no quadro 10:

Quadro 10 - Perfil dos cursistas e Tecnologia Assistiva

Identificação	Tecnologia assistiva	Material Utilizado	Vagas
---------------	----------------------	--------------------	-------

Todos os cursistas C. Ensino Superior Incompleto - Matemática	Software GeoGebra com adaptação em relevo Braille Fácil e escrita Braille impressa em word, Reglete, Punção e papel A4 40kg	Reglete, Papel A4 40 kg, Punção, carretilha, material impresso, prancheta e de adaptações.	Acadêmicos do curso de Matemática
P3, P4, P6, P7	Braille Fácil, transcrição de material de braille para tinta e tinta para braille	Reglete, Papel A4 40 kg, Punção, material impresso, prancheta	Mediador, Professor do AEE, Professor sala de aula
P1, P2, P9	Braille Fácil, transcrição de material de braille para tinta e tinta para braille	Reglete, Papel A4 40 kg, Punção, material impresso, prancheta	Comunidade

Fonte: Diário de campo da pesquisadora, 2022-2023.

Na 3ª fase – *Avaliação*: Avaliação e replanejamento de ações com vistas, ao desenvolvimento do currículo e ao aperfeiçoamento dos professores da Educação Básica e professores em formação inicial participantes do Curso. Reuniões de avaliação formativa com professores cursistas, pesquisadora e orientadora. Divulgação das atividades desenvolvidas no âmbito das disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática (na(s) disciplina(s): 1 – Ensino de Matemática 2 e 2 – Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) e no Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva III (com artigo aceito para publicação e apresentação em setembro de 2023). Nessa fase reformulamos o Curso 1 com o Grupo 1, em que (re)planejamos nossas ações para uma nova aplicação do Curso com licenciandos do Curso de Matemática da UFAC, no âmbito da disciplina 2, ofertada pela primeira vez com o 8º período e, assim termos atividades (re)planejadas com elaboração de novos planos de trabalho para atender o Grupo 2 (IBIAPINA, 2008; BANDEIRA, 2015). Utilizamos uma filmadora e um tripé para o registro em vídeos dos momentos ocorridos na sala de aula, como o grupo de professores em formação inicial e ainda tivemos a participação de uma estudante cega, em momentos do curso, que contribuiu para a melhorias das ações e dos materiais adaptados em sala de aula, no curso reformulado (realizado na sala de aula da licenciatura e no laboratório de informática do curso). Os momentos das intervenções nas aulas na UFAC, foram gravados com o consentimento de todos os participantes (licenciandos, estudante cega, pesquisadora e orientadora). Outros registros foram usados, diário de campo da pesquisadora e análise de documentos, dentre eles o Projeto Político Pedagógico do

Curso de Matemática¹⁴, na versão 6 – 2019/1, estrutura curricular vigente, com sete disciplinas com ementas sobre Educação Especial e Inclusiva e a Matemática.

4.1 A CONSTRUÇÃO DO SABER NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O curso 1 elaborado conforme o quadro 8, foi ofertado primeiramente no CAP/AC com doze professores e num segundo momento o curso foi reformulado para ocorrer na(s) disciplina(s) de Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática (Deficiência Visual/Intelectual) - CCET474, ofertada para alunos do 8º período (disciplina optativa selecionada pelos discentes) e também com a participação de alunos matriculados na disciplina de Ensino de Matemática II - CCET464, uma vez que a professora de ensino superior, recém contratada, não tinha conhecimento sobre a tecnologia assistiva e a inclusão de estudantes com deficiência no Ensino de Matemática, assim tivemos alguns encontros com a participação de estudantes do 6º período, totalizando 16 Cursistas do Grupo 2 – Curso 1 reformulado.

4.1.1 A formação continuada

O contexto do estudo se deu inicialmente, com um curso de extensão intitulado “Código Matemático em Braille e suas Adaptações”, para formação continuada de professores do ensino básico (Grupo 1), no qual foi analisado suas práticas matemáticas, planejadas com a utilização do Código Braille em Português e o Código Matemático Unificado, práticas com o Sorobã. A realização do curso foi no Centro de Apoio Pedagógico ao Aluno com Deficiência Visual – CAP, com a participação de doze professores conforme descrito no quadro 7.

O curso foi ofertado na modalidade presencial no CAP/AC, com o consentimento da coordenação desse centro (ANEXO B), no município de Rio Branco – Acre, período de 02 de maio a 28 de junho de 2022, totalizando uma carga horaria de 40 horas, num total de 15 encontros. Os encontros foram realizados em dias alternados. As adaptações matemáticas foram ministradas no turno da manhã e tarde

¹⁴ Disponível em: <https://portal.ufac.br/ementario/curriculo.action?v=392>. Acesso em: 22 out. 2022.

com turmas divididas, uma vez que cada grupo de 12 professores (P1 a P12), percorreu todos os setores de produção do CAP/AC nos três núcleos: produção Braille, capacitação e de informática, isto é, observaram a edição e impressão de livros didáticos e paradidáticos em Braille, e a instalação e manuseio do Braille Fácil. Também viram as adaptações de materiais, bem como a produção de adaptações táteis, representadas pelas imagens presentes nos livros didáticos e paradidáticos e confecção de jogos para alunos com deficiência visual, como também observaram a confecção de livros em áudio, ou seja, Audiolivro.

A proposta do curso foi apresentada aos participantes onde estes tiveram a oportunidade de se expressar a respeito, sugerindo inserção ou alteração de horários das aulas nos contraturnos, bem como as atividades extras. A cada aula teórica, havia em seguida uma atividade prática, na qual os participantes foram convidados a realizarem uma tarefa matemática do respectivo conteúdo. Também foram executadas atividades (no estilo oficinas) com olhos vendados, com a manipulação de materiais em relevo. Devido ao setor do CAP/AC precisar passar por uma reforma, foi preciso terminar antes do previsto o curso, comprometendo os registros dos professores. Assim, pensamos em realizar nossa proposta na formação inicial de professores no âmbito da Licenciatura em Matemática, por conter em sua ementa sete disciplinas, em que poderíamos aplicar o curso 1.

4.1.2 A formação inicial

Desta forma, fez-se necessário repensar o curso 1 e reformular para ser realizado com o Grupo 2, alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, no âmbito das disciplinas de Tecnologias Assistivas e Práticas Inclusivas e Ensino de Matemática II. As disciplinas iniciaram em 02 de dezembro de 2022 com 16 alunos do curso de matemática e encerraram em 17 de março de 2023, de forma presencial. Com a autorização da coordenação do curso para realizar a pesquisa (ANEXO B) e com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos alunos nomeados de C1 a C16 (ANEXO C), realizamos o curso 1 reformulado conforme o quadro 9, refletindo como poderíamos ir integrando os assuntos à medida que fôssemos realizando as intervenções já com práticas e teorias ao mesmo tempo e com a participação de uma estudante cega no caminho das atividades, como forma de avaliar as nossas construções.

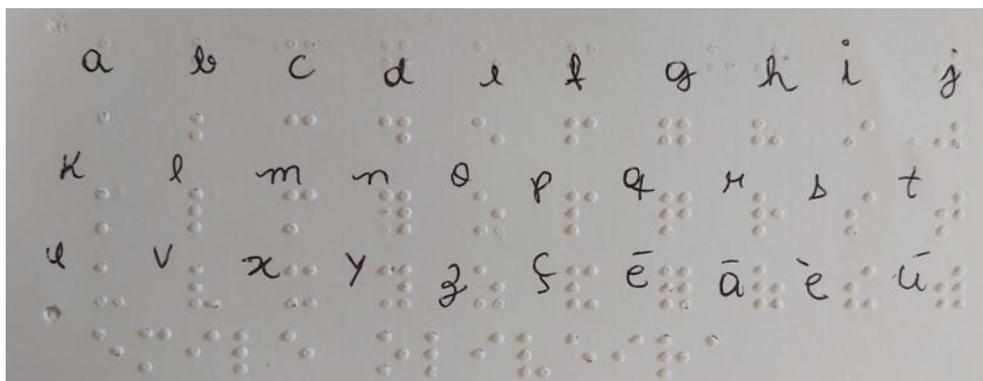
No primeiro encontro realizamos a nossa audiodescrição com a presença da estudante cega e já de forma prática fomos conhecendo a tecnologia assistiva de estudantes com Deficiência Visual. Essa participação permitiu a todos compreender os sentidos mais explorados, para que o estudante cego possa aprender, além dos recursos presentes na aula, o que também auxiliou ao assistir o vídeo produzido pelo CAP-AC, apresentando os núcleos desse centro e a tecnologia assistiva a estudantes com Deficiência Visual, no caso baixa visão e cegueira (Vídeo: <https://youtu.be/6ur4hTtO--w>). Na continuidade das atividades, foram utilizados a tecnologia assistiva para a escrita Braille, reglete, punção, papel A4 40kg, sorobã – o modelo utilizado pelos estudantes cegos nas escolas, com 21 eixos e 7 classes. Para o professor em formação inicial (ou continuada), o Braille Fácil para o planejamento de aulas e auxílio na aprendizagem do Braille. O kit de desenho com a régua, transferidor esquadro, formas geométricas, compasso e carretilha para outras atividades de matemática além do multiplano (Ferronato, 2002).

A grafia Braille e o Sorobã

Na atividade de compreender a leitura e escrita do código Braille com a reglete e punção, os alunos puderam perceber, que se escreve o Braille da direita para a esquerda e ao virar o papel A4- 40kg, faz a leitura da esquerda para a direita. Como destaca Reily (2011, p. 154), “Parece difícil no início, mas esse procedimento acaba sendo automatizado e se torna inconsciente para os que praticam”. Seguem as atividades de alguns licenciandos da escrita do alfabeto Braille.

O estudante C12 escreveu a 1ª, 2ª e 3ª linha do sistema Braille a pesquisadora e orientadora, chamaram a atenção da turma para os padrões da escrita dos elementos de cada linha do alfabeto Braille. O que não está decodificado a tinta é o nome escrito todo em minúsculo na linha 4 (figura 7):

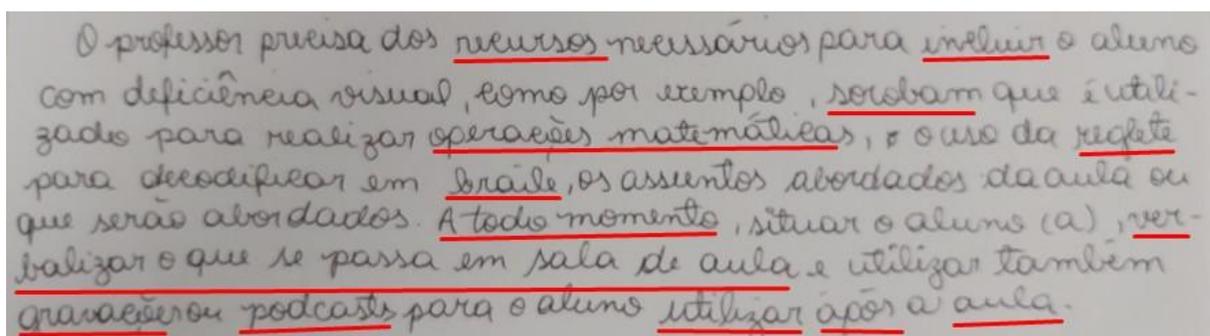
Figura 7 – Atividade 2 do cursista 12



Fonte: C12, 2023.

A cada atividade solicitávamos uma reflexão do cursista sobre a importância da atividade para a sua formação. Para o estudante C12 na figura 8:

Figura 8 – Reflexão do estudante C12.



Fonte: C12, 2023.

Já percebemos no relato o destaque para a Tecnologia Assistiva, que podem ser utilizados para incluir o estudante cego, como tecnologia assistiva, sorobã para as operações matemáticas, a reglete e punção para a escrita Braille (uma correção) e não decodificação. Chama atenção para a verbalização e ainda sugere aplicativos de áudio, que auxiliará o estudante para utilizar depois. Como nos esclarece Reily (2011):

O cego lê o braile. Quem decodifica é o vidente especialista, o professor da sala de recursos, por exemplo, ou o familiar que verte o texto branco para tinta e vice-versa. Nesse serviço, o transcritor pouco interpreta, ou cria, pois, quando se trabalha com código, não há polissemia nem duplos sentidos. O que está escrito é igual, em braile e em tinta (Reily, 2011, p. 150).

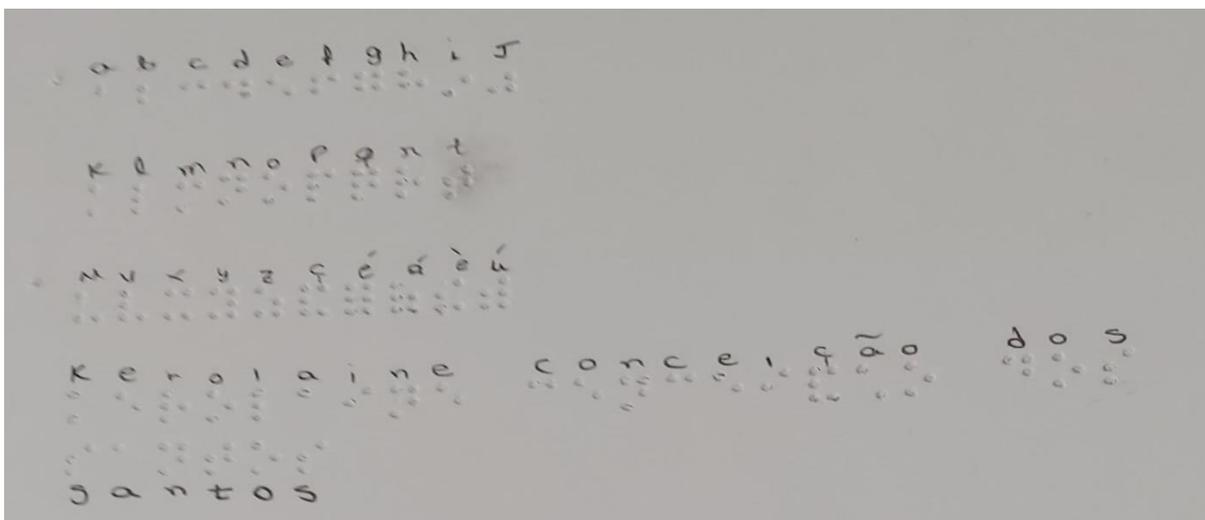
Podemos destacar que a operação mental é mediada por signos internalizados e esclarecendo as letras em Braille são signos e essa memória mediada por signos representam os elementos do mundo. Como esclarece Oliveira (1997, p.

30), em sua “forma mais elementar o signo é uma marca externa que auxilia o homem em tarefas que exigem memória e atenção”. Ou seja, a memória que é mediada por signos é mais poderosa do que a não mediada. Na escrita Braille, importante observar os padrões e ordem da escrita e linhas que será mais fácil de lembrar e internalizar.

O estudante C12 escreveu a 1ª, 2ª e 3ª linha do sistema Braille a pesquisadora e orientadora, chamaram a atenção da turma para os padrões da escrita dos elementos de cada linha do alfabeto Braille. O que não está decodificado a tinta é o nome escrito todo em minúsculo na linha 4 (figura 7, p. 75).

Já a estudante C9, também escreveu as três primeiras linhas do alfabeto Braille (figura 9), curso 1 reformulado, no dia 06/01/2023.

Figura 9 – Escrita das três primeiras linhas do alfabeto Braille, o nome e a decodificação a tinta.



Fonte: C9, 2023.

A Cursista 9, lançou vários aspectos importante na formação do professor. Dentre eles trazer os desafios do que encontrarão na escola para a universidade, ou seja, o que é necessário para ensinar a estudante cega (de nascença)? Na figura 10, a sua reflexão.

Figura 10 – Reflexão da C9.

Diante do que foi desenvolvido nas atividades do dia 06/03/2023 em sala de aula com a estudante cega, é que o professor precisa ter na sua formação acadêmica uma aproximação com estudantes com deficiências visuais, como foi realizado na aula, em 4 anos de formação foi a primeira vez que um professor traz alguém por de late enchemos o detalhe que é. É necessário saber oralizar, falando alto e claramente, como também ter um planejamento que inclua toda a sala. Mas a faculdade precisa aproximar essa realidade de forma constante na formação dos alunos.

Fonte: C9, 2023.

A professora em formação inicial C9 ainda percebeu com a atividade, com a presença da estudante cega validando o que faziam no decorrer da aula, da importância do planejamento na perspectiva inclusiva, para todos na sala (Bandeira, 2015). Trazer a estudante com deficiência, foi importante para a formação desses estudantes conforme seus relatos, pois aprendem a lidar com os conceitos teóricos e práticos da matemática e, ainda ensinar com os outros sentidos, tais como tátil e auditivo, os mais usados por esses estudantes. Outro aspecto importante de chamar atenção é que essa estudante é alfabetizada em Braille, mas não é o caso de todas as pessoas cegas, como por exemplo as que ficam cegas na fase adulta, não necessariamente o Braille é a TA mais usual para essa outra com cegueira adquirida.

Já o C14 conseguiu escrever com a reglete e punção até a 6ª linha do sistema Braille e, ainda escreveu o seu nome (figura 11).

Figura 11 – Escrita do C14 das seis linhas Braille.

Handwritten Braille on a grid with 7 lines. The text is written in Braille characters. To the right of the grid, the lines are numbered from 1 to 7. The 3rd line has a note "3 (partiu)". The 7th line has a note "7".

Fonte: C14, 2023.

Reflexão da estudante C14, com as atividades desenvolvidas (figura 12):

Figura 12 – Reflexão da estudante C14, com as atividades desenvolvidas.

Antes de tudo o professor precisa ter conhecimento da deficiência do aluno, precisa também possuir materiais que lhe ajudem a ensinar, ter, pelo menos, conhecimento prévio do braille, saber falar, se comunicar com o aluno; precisa adaptar suas aulas, suas atividades para o braille, levar para a sala de aula materiais palpáveis.

Fonte: C14, 2023.

Conforme a reflexão de C14, nos lança da importância de conhecer sobre a deficiência do aluno, como ponto crucial para fazermos as adaptações de materiais para ensinar, destaca o braille que devemos conhecer, a importância da comunicação com esse aluno e ainda destaca o sentido tátil (levar para as aulas materiais palpáveis) e auditivo (quando for explicar a esse aluno). Com esses relatos, trazemos a importância da mediação com o uso dos materiais para os estudantes, bem como a reflexão na ação. Dessa forma, a reflexão na ação “é o melhor instrumento para a aprendizagem, a professora em formação inicial se mostra flexível e aberta ao cenário de interações da prática realizada, sendo um caminho rico, pois como espaço de confronto empírico com a realidade problemática. “[...]. No contato com a prática, não só se aplicam conhecimentos teóricos, mas também, se adquirem e constroem novas teorias, esquemas e conceitos, e se aprende o próprio processo dialético da aprendizagem” (Gómez, 1997, p. 104).

Já a estudante C10, escreveu as três primeiras linhas em Braille (figura 13).

Figura 13 – Atividade da estudante C10 da escrita Braille.

a b c d e f g h i j 1ª linha
 k l m n o p q r s t 2ª linha
 u v x y z f e a e u 3ª linha

Fonte: C10, 2023.

E seu relato (C10), aponta para a necessidade de adaptar as aulas para praticar a inclusão com todos na aula (figura 14):

Figura 14 - Reflexão da estudante C10:

Para um professor ensinar um estudante com deficiência visual é necessário, saber ao menos como adaptar a aula para este este. dante, de tal forma que pratique a inclusão com os demais alunos. Os metodos que utilizamos na aula de hoje, foram escrita em braille, utilização do sorobã para demonstrar valores de adição e multiplicação. Além de ser possível elaborar adaptações com auto relato para ser possível utilizar os maximamente todos para o enhecimento.

Fonte: C10, 2023.

A atividade – Escrita Matemática em Braille e Decodificação (APÊNDICE A), os estudantes C1 a C16. Segue um exemplo realizado por C9. Os estudantes receberam impresso o Código Matemático Unificado, disponível em: http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf. Ou ainda acessá-lo pelo Qr-code, para auxiliar na atividade proposta (figura 15).

Figura 15 – Qr Code de acesso ao CMU.



Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Registro da atividade da estudante C9 (figura 16), com o objetivo de “aprender a transcrever e efetuar operações aritméticas fundamentais em Braille”.

Figura 16 – Atividade da estudante C9.

Posição de Escrita Braille



Posição de Leitura Braille



Objetivo: Aprender a transcrever e efetuar operações aritméticas fundamentais em Braille.

1) Transcrever em tinta a parte em Braille e efetuar a operação apresentando o resultado em Braille e em tinta.

a) $351 + 279 = 630$

b) $1234 + 026 = 1260$

c) $3458 - 25 = 3433$

d) $22 \div 2 = 11$

e) $400 \div 4 = 100$

f) $55 \times 32 = 1760$

g) $10 \div 8 = 1,25$

h) $\sqrt{16} = 4$

i) $\sqrt[3]{8} = 2$

j) $\sqrt[4]{64} = 2$

k) $2,5 - 2,4 = 0,1$

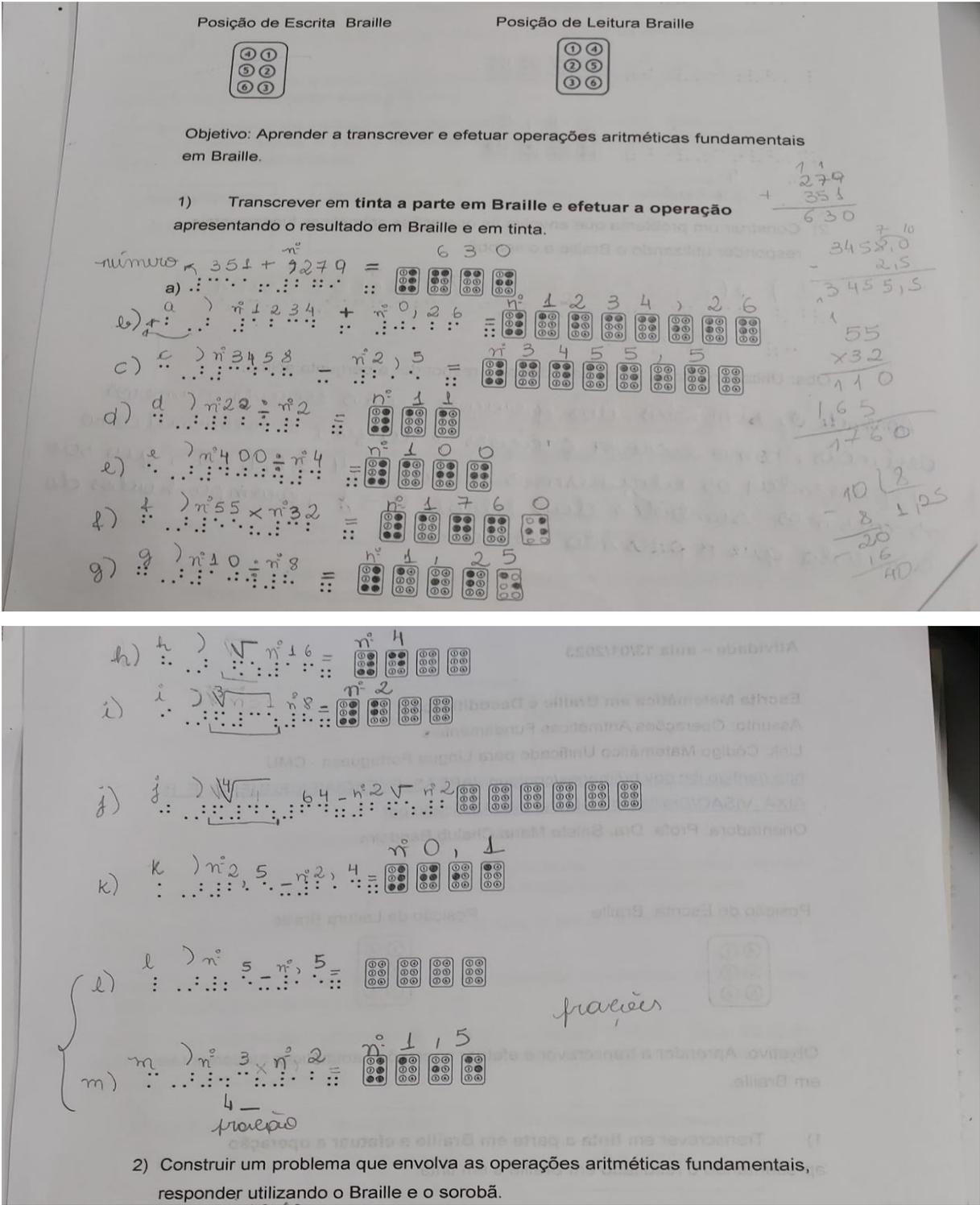
l) $5 - 5 = 0$

m) $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

2) Construir um problema que envolva as operações aritméticas fundamentais, responder utilizando o Braille e o sorobã.

frações

fração

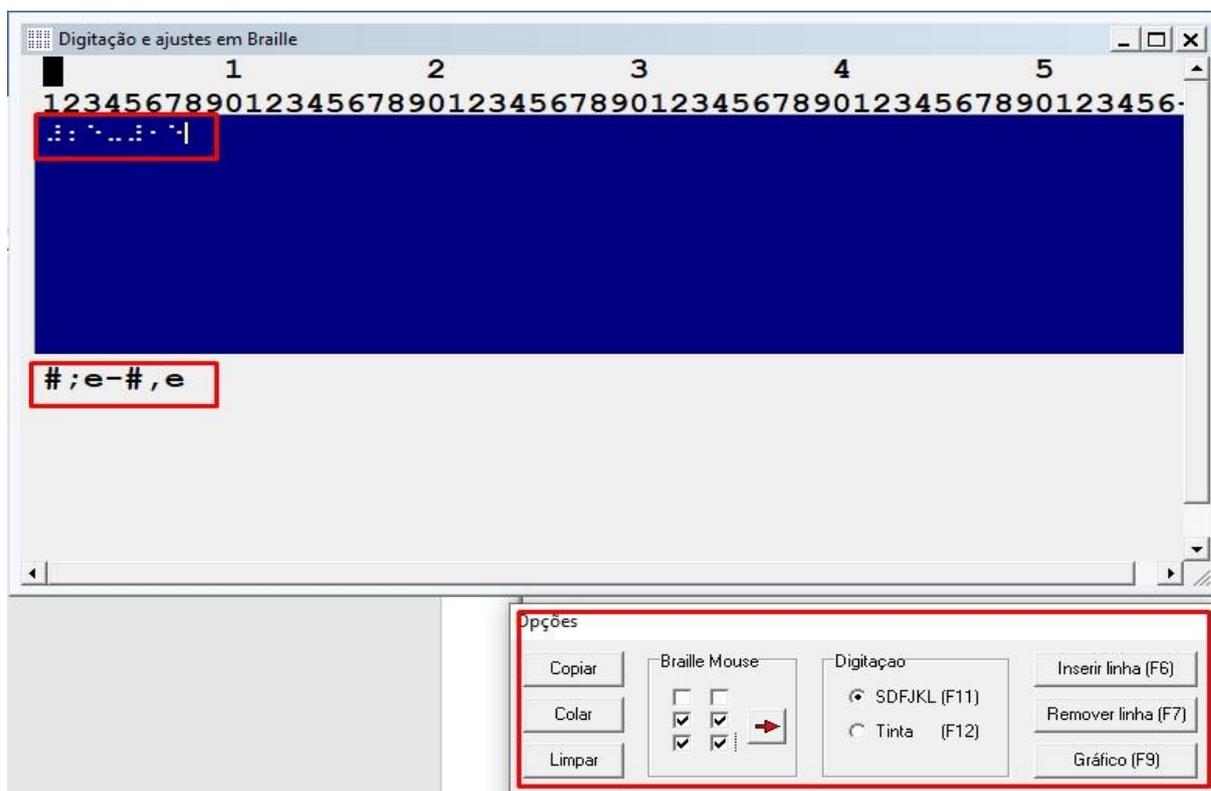


Fonte: C9, 2023.

Na escrita braille, estudantes tiveram dificuldade na escrita de números fracionários itens l e m, pois a forma utilizada para escrever a fração $\frac{2}{5} - \frac{1}{5} =$ em Braille.

Precisamos do sinal de número (3,4,5,6) e em braille $\cdot\cdot\cdot$ e os pontos (2,3) para o 2 (numerador) e (1, 5), para o valor 5 (denominador), que representam a fração $\frac{2}{5}$ depois os pontos (3,6), o sinal de – e para escrita da fração $\frac{1}{5}$, o sinal de número (3,4,5,6) e em braille $\cdot\cdot\cdot$ e o ponto (2), para o 1 (numerador) e os pontos (1, 5), para o valor 5 (denominador). O fato do número 2 e 1, que fazem parte do numerador ser escrito na segunda e terceira linhas (indicam que o número a ser escrito é fracionário), (Bandeira, 2015). Veja essa escrita com o Braille fácil precisamos usar a opção retoques em Braille para escrevermos a fração dessa forma (figura 17). Já Conforme Mello (2019, p. 2), nos coloca que no Brasil há diversas maneiras de representar frações, e nos alerta para não causar dificuldades a aprendizagem do estudante cego, uma vez que na representação de frações “na maioria delas os números estão no mesmo nível, e na representação em que os números estão em níveis diferentes, o número que fica rebaixado é o numerador e o que fica acima é o denominador” (figuras 17 e 18). Detalhes do uso do Braille Fácil no APÊNDICE A e no Quadro4 (pesquisas 12 e 15 do II ENEMI e, em Arruda (2017).

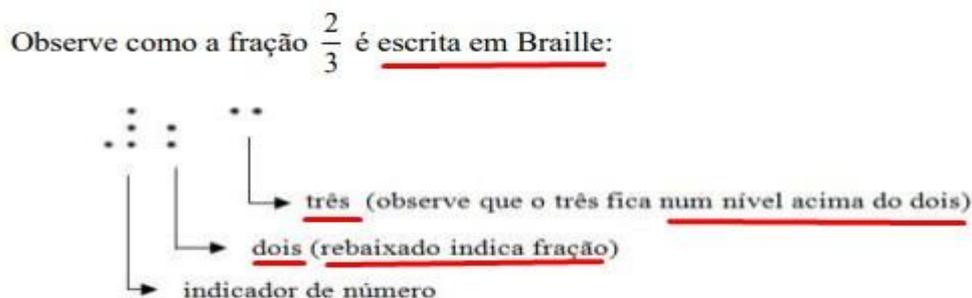
Figura 17 - Escrita de frações com a opção retoques em Braille



Fonte: Elaboração da autora e orientadora, 2023.

No exemplo utilizado por Mello (2019, p.2), na figura 18, nos remete da importância dos relatos dos licenciandos, quando nos dizem da importância de conhecer o estudante cego, conversar com ele, de forma que precisamos saber como esse estudante foi alfabetizado em Braille, para explicarmos os conceitos de representação de frações e não causar conflitos em sua aprendizagem.

Figura 18 - Representação de frações em Braille.

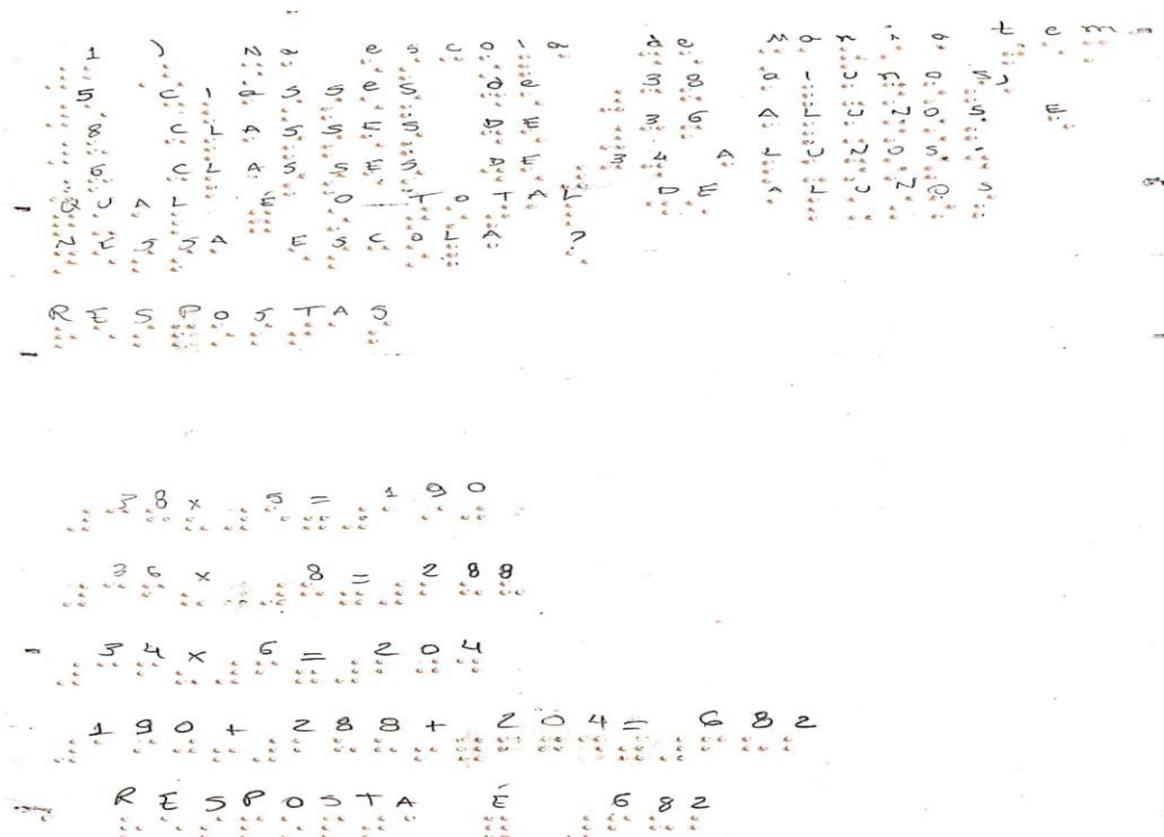


Fonte: Mello (2019, p. 2).

Na atividade do Curso 1, reformulado também foi solicitado para trazer um problema de matemática para resolver em Braille e com o Sorobã (item 2 a tinta).

Segue o registro de C7 (figura 19):

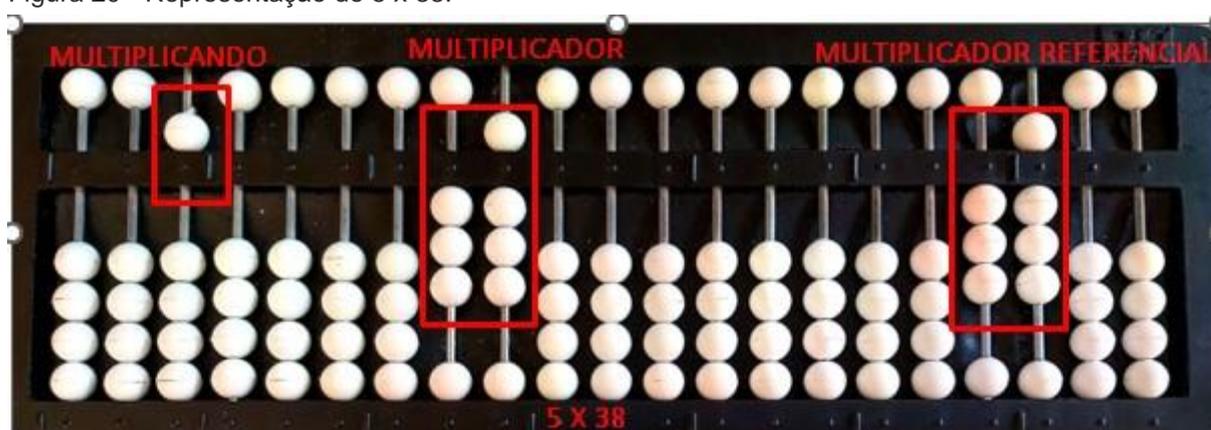
Figura 19 - Problema proposto em Braille.



Fonte: C7, 2023.

Apresentamos o registro de parte da atividade da estudante C7, na folha impressa do sorobã o registro da operação 5 classes de 38 alunos. Na multiplicação com o sorobã, os alunos precisam lembrar da notação posicional da representação das unidades, dezenas e centenas, para evitar erros comuns como o da figura (20) e a sua correção na figura 21. Conforme Santos (2023, p. 42-45; Brasil, 2012), precisamos registrar os dados da operação de multiplicação (5×38) no sorobã, em que vamos considerar o 5 (multiplicando – 7ª classe) \times 38 (multiplicador 5ª classe) e o multiplicador referencial, vamos repetir à direita na 1ª classe, mas obedece ao critério: *somar as ordens do multiplicando* mais um ($1 \text{ ordem} + 1 = 2$). O resultado 2 serve para deslocarmos o multiplicador referencial (38), 2 eixos para a esquerda a partir da ordem mais elevada, assim é feito o registro no sorobã (figura 20).

Figura 20 - Representação de 5×38 .



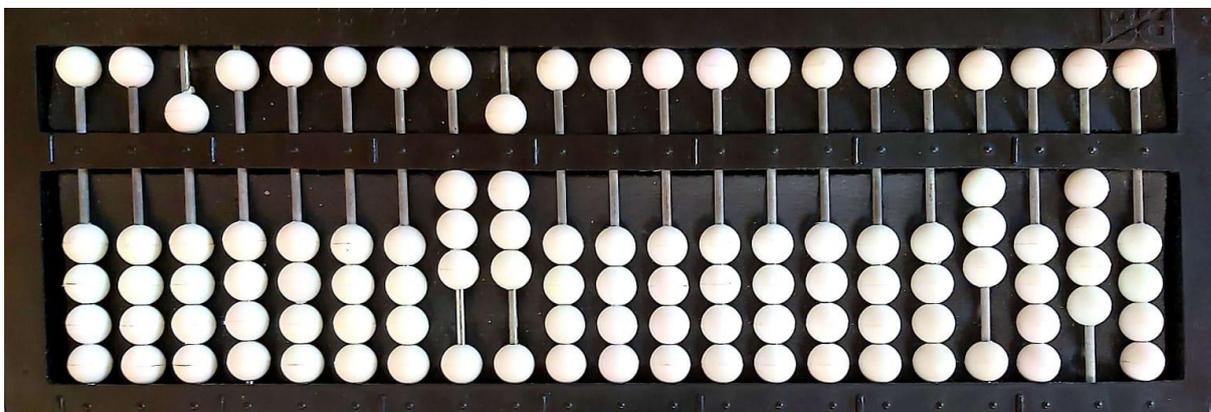
Fonte: C7, 2023.

Para resolver a multiplicação com o sorobã, como ilustrado a Figura 20, a C7 na 7ª classe registrou o multiplicando 5, na 5ª classe 38 (como registro de memória) e na 1ª classe registrou o multiplicador 38 (chamado de multiplicador referencial – conforme o critério para representar corretamente). Iniciou o procedimento pela ordem mais elevada do multiplicando (5 unidades), pela ordem menos elevada do multiplicador 8 unidades (Brasil, 2012; Santos, 2023).

Tomando como referência Brasil (2012) e Santos (2023), na multiplicação multiplicamos a ordem mais elevada do multiplicando 5 unidades pela menos elevada 1º procedimento (*unidades x unidades*): mão esquerda na **unidade do multiplicando**, onde está registrado o algarismo 5 (7ª classe), mão direita na **unidade do multiplicador referencial** (1ª classe, 3º eixo), onde está registrado o algarismo 8. **Agora é só multiplicar**, $5 \times 8 = 40$. Apagamos o 8 que está no 3 eixo e a direita no 2

eixo registramos o 4 e logo a direita no 1º eixo registramos o 0. Temos aí, o 1º **resultado parcial**, que é 40 (figura 21).

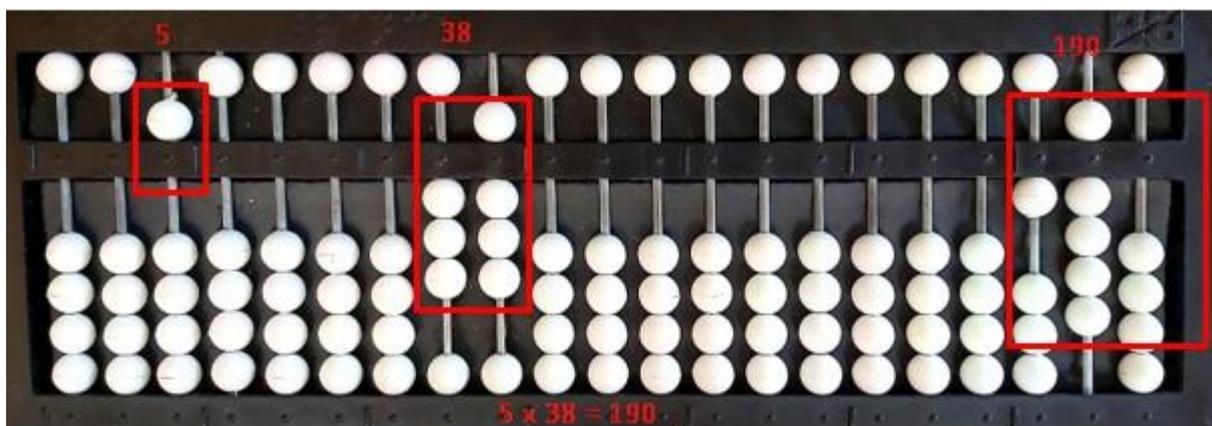
Figura 21 – Registro do resultado parcial da multiplicação.



Fonte: C7, 2023.

O 2º procedimento (**unidade x dezena**): A mão esquerda na unidade do multiplicando, onde está registrado o algarismo 5, mão direita na dezena do multiplicador referencial onde está o algarismo 3 (4º eixo). **Agora é só multiplicar** $5 \times 3 = 15$. Apagamos o 3 (que está no 4º eixo) e a direita no 3º eixo registramos o 1 e mais à direita, no 2º eixo, registramos o 5. Onde está registrado o algarismo 4. Agora é só somar $5 + 4 = 9$. Apagamos o 5 (no 2º eixo), e em seu lugar registramos o 9. Assim, nosso resultado registramos o 190, conforme a figura 22.

Figura 22 – Registro do resultado final da operação de multiplicação no sorobã.

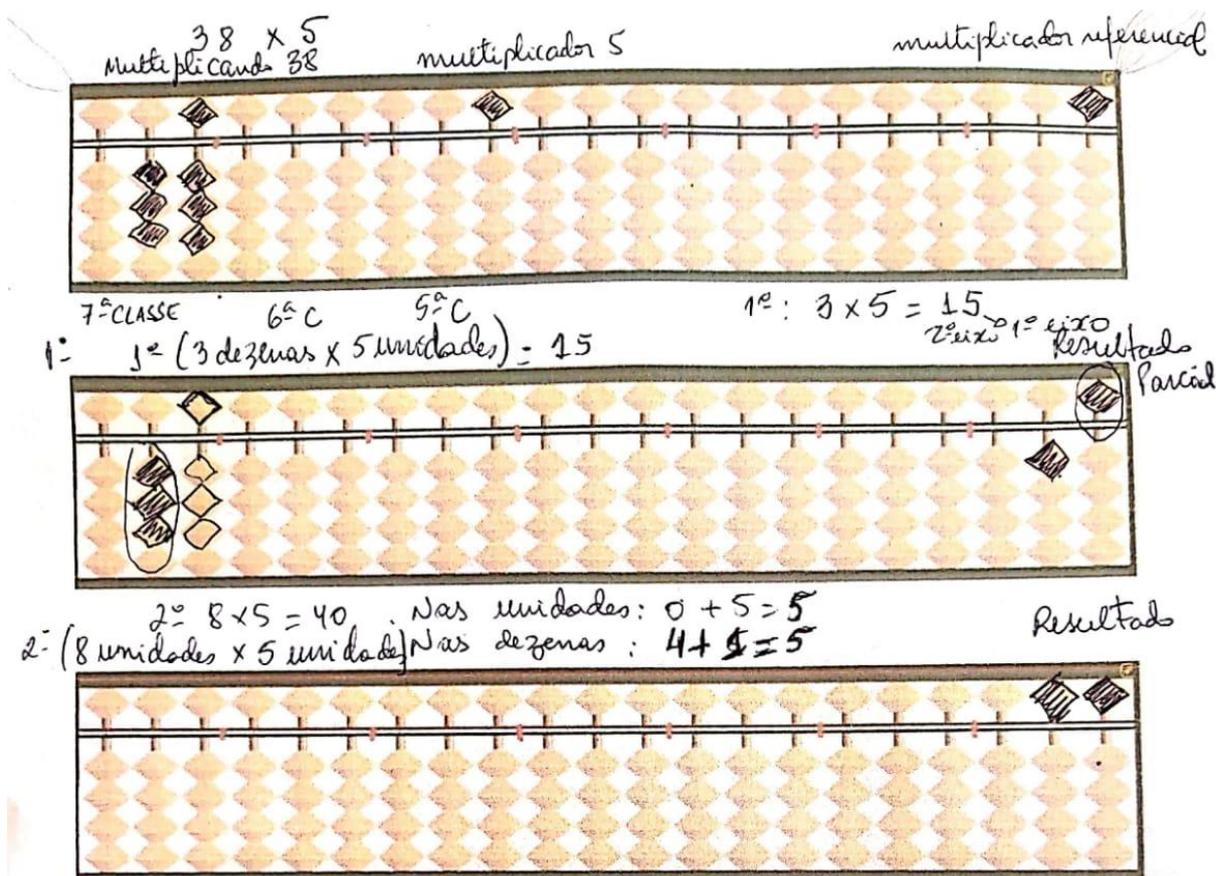


Fonte: C7, 2023.

Convém esclarecer que na multiplicação o estudante precisa ter cuidado que ao multiplicar unidade por unidade, pode obter dezena; em multiplicar unidade com dezena, pode obter centena e, assim por diante e acabar errando o registro conforma

a figura 23. Ao multiplicar 3 dezenas por 5 unidades, o resultado é 150 unidades ou 15 dezenas, ou seja, esse número representa 1 centena, 5 dezenas e 0 unidades, no entanto está representado 15 unidades no sorobã. No segundo procedimento ao multiplicar 8 unidades com 4 unidades, obteve 40 unidades que é 4 dezenas e 0 unidades simples, acarretando o erro 55 (figura 23). Esse fato fez com que a turma refletisse sobre a operação de multiplicação com o uso do sorobã, e ainda compreendesse melhor o algoritmo da multiplicação formal adotado em nossas escolas.

Figura 23 – Registro sem a regra do multiplicador referencial e sem olhar a notação posicional dos valores.

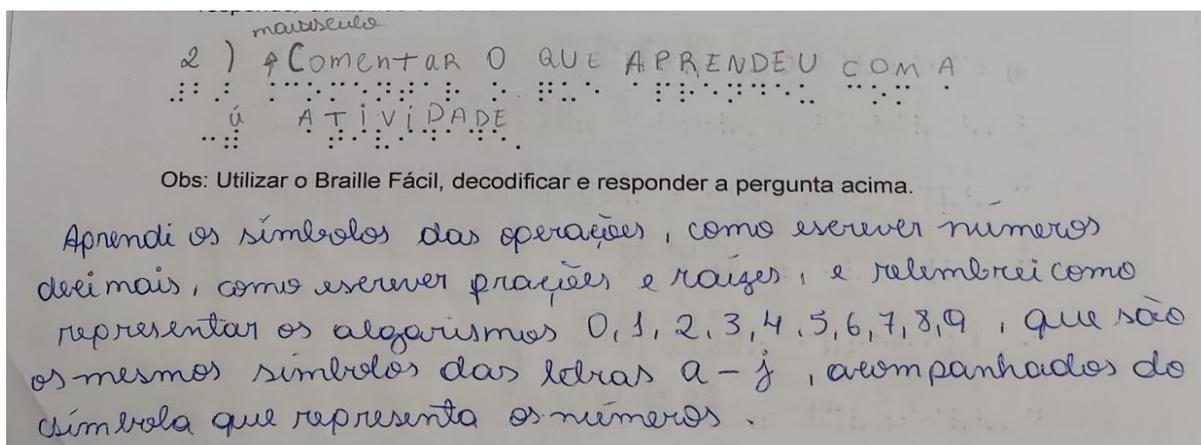


Fonte: C7, 2023.

Ao usar o sorobã a estudante C7, pode ver e compreender a regra utilizada para apresentar a operação de forma correta e ter atenção para o resultado, uma vez que a matemática não deve ser mecanizada e sim compreendida. Podemos destacar nesse ponto que o professor domina determinados conhecimentos (no caso o uso do sorobã para ensinar conceitos matemáticos), que o aluno ainda não tem e deve

transmiti-los aos estudantes. Nesse sentido, o professor deve “estruturar a atividade pedagógica de tal forma que oriente o conteúdo e os ritmos de desenvolvimento das funções psicológicas superiores” (Facci, 2010, p.142), tais como, a atenção, a memória, a abstração, a comparação.

Figura 24 - Reflexão da estudante C7.



Fonte: C7, 2023.

A atividade respondida pela estudante C16, na figura 25.

Figura 25 – Atividade de C16.

- 1) Transcrever em tinta a parte em Braille e efetuar a operação apresentando o resultado em Braille e em tinta.

a) $35\frac{1}{2} + 27\frac{9}{10} = 62\frac{11}{10}$

b) $1\frac{2}{3} + 0\frac{1}{3} = 1\frac{3}{3} = 1$

c) $2458 - 215 = 2243$

d) $22 \div 2 = 11$

e) $400 \div 4 = 100$

f) $55 \times 32 = 1760$

g) $10\frac{1}{2} \div 2 = 5\frac{1}{4}$

2

h) $\sqrt[5]{3125} = 5$

j) $\sqrt[3]{27} = 3$

k) $\sqrt[4]{64} = 2$

l) $2,5 - 1,5 = 1$

m) $\frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$

n) $\frac{4}{3} + \frac{1}{2} = \frac{11}{6}$

- 2) Construir um problema que envolva as operações aritméticas fundamentais, responder utilizando o Braille e o sorobã.

Braille representation of the question text.

Obs: Utilizar o Braille Fácil, decodificar e responder a pergunta acima.

Fonte: C16, 2023.

Com o observado nas respostas, verificou-se que não se teve dificuldades com a atividade, nem com o código em Braille e nem com a decodificação em tinta. No momento da atividade os estudantes podiam consultar o código Braille que foi entregue a cada dupla e, ainda podiam utilizar o código em arquivo em pdf, digitam com o uso do celular ou no laboratório com o uso do computador.

Na figura 26, a questão proposta pela estudante C16:

Figura 26 - Questão proposta pela estudante C16.

Questão 1)

Thiago e Ana são irmãos e desejam comprar um tablet. Thiago tem R\$ 436,00 e Ana tem R\$ 380,00. Qual é o valor que Thiago e Ana têm juntos?

solução:

A soma dos valores é
 $436+380=816$

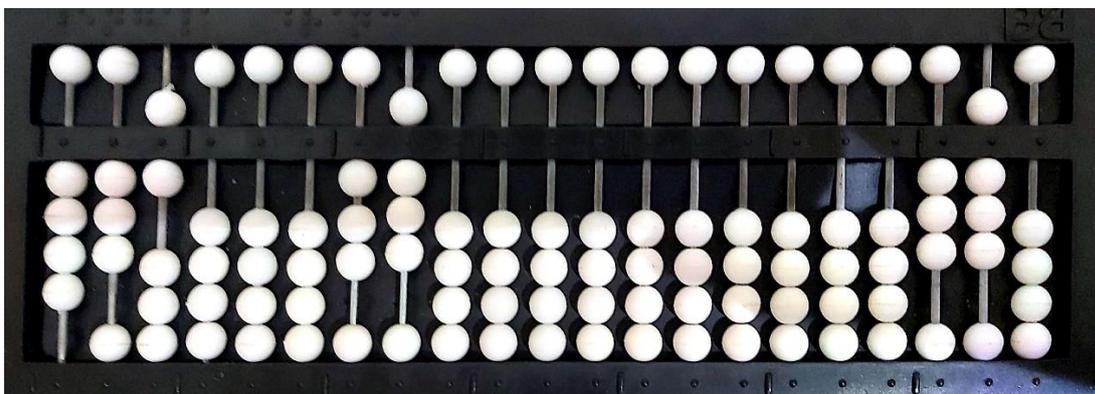
Portanto, os dois irmãos têm 816,00 reais.

Fonte: C16, 2023.

O problema proposto pela estudante C16 e respondido com o uso do Sorobã. Dados: $436 + 380$ (figura 27), com a explicação de como deve ser ensinado o passo a passo.

Registro no sorobã: na 7ª classe o 436, na 5ª classe 380 e na 1ª classe 380.

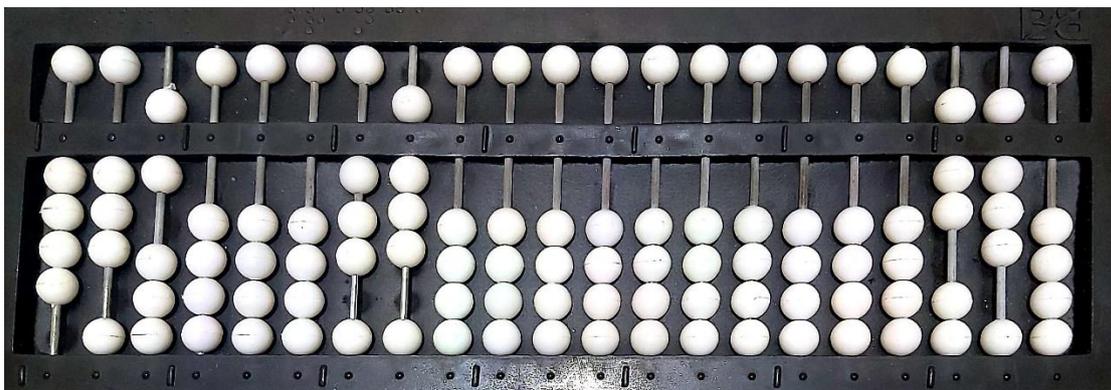
Figura 27 - Registro dos dados do problema no sorobã.



Fonte: C16, 2023.

Resolução: mão esquerda com o indicador na centena da 7ª classe, onde tem o algarismo 4 e mão direita com o indicador na centena da 1ª classe onde está o algarismo 3, agora é somar $4+3=7$. Apaga o 3 na centena da 1ª classe e registra o 7. Resultado parcial 780 (1ª classe), na figura 28.

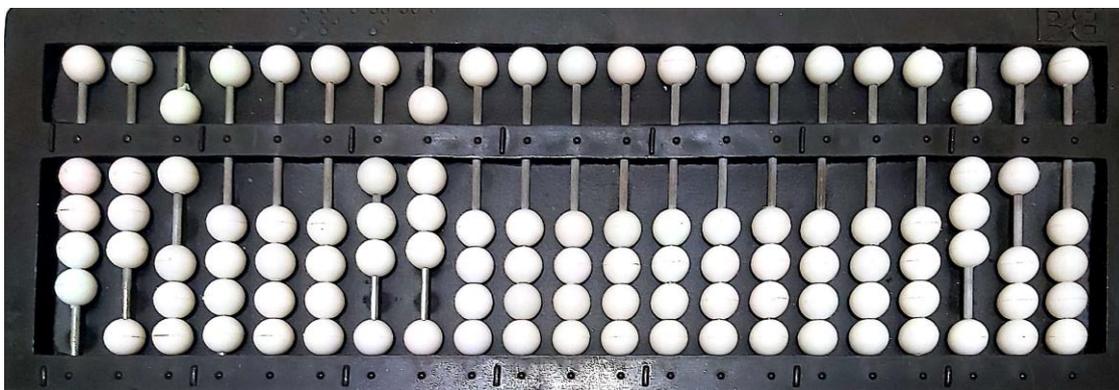
Figura 28 – Registro parcial $4 + 3 = 7$ centenas.



Fonte: C16, 2023.

Resolução: mão esquerda com o indicador na **dezena** da 7ª classe, onde tem o algarismo 3 e mão direita com o indicador na **dezena** da 1ª classe, onde está o algarismo 8, agora é somar $3+8=11$. Apaga o 8 na dezena da 1ª classe e registra o 1 (dezena) e o outro 1 vai para a centena, onde tem o 7. Agora é somar $7+1=8$. Apaga o 7 da centena e registra o 8. Resultado parcial na 1ª classe o valor 810 (figura 29).

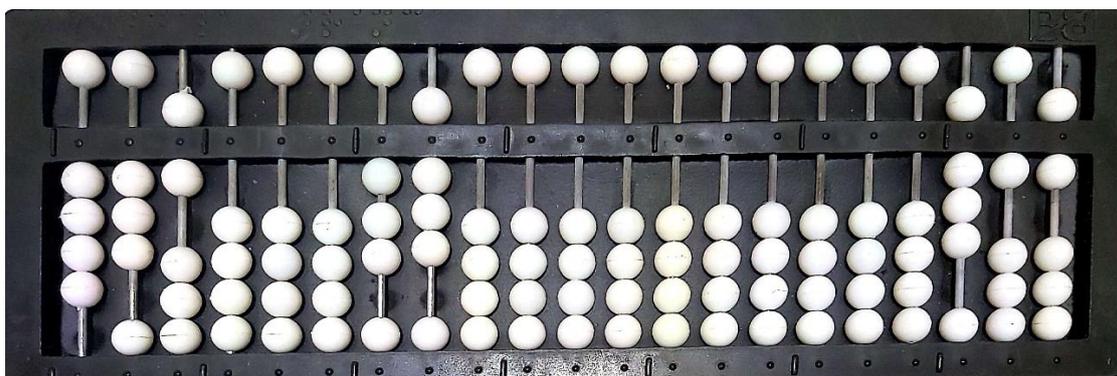
Figura 29: Registro parcial 810.



Fonte: C16, 2023.

Resolução: mão esquerda com o indicador na **unidade** da 7ª classe, onde tem o algarismo 6 e mão direita com o indicador na **unidade** da 1ª classe, onde está o algarismo 0, agora é somar $6+0=6$. Registra na unidade o valor 6. Resultado final 816 (figura 30).

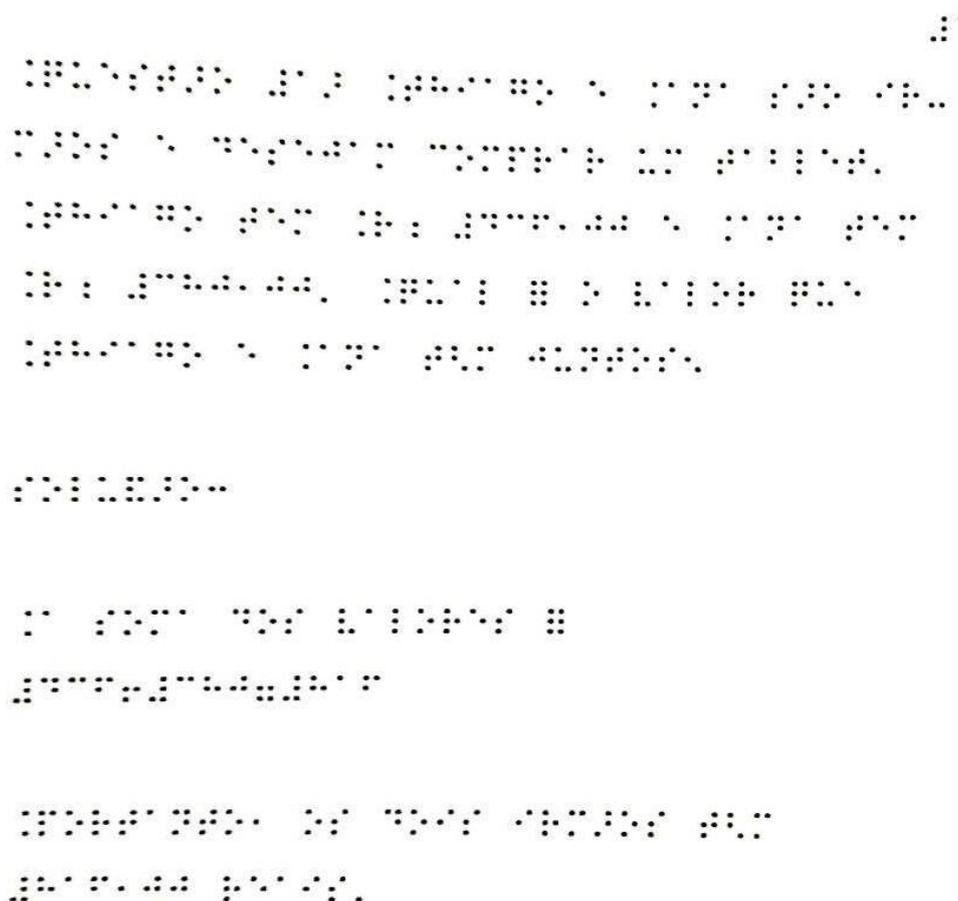
Figura 30 - Resultado final da adição de $436+380 = 816$ na 1ª classe.



Fonte: C16, 2023.

Pela resolução da estudante C16, percebemos que não teve dificuldades em desenvolver nenhuma das resoluções propostas. Ainda usou o Braille fácil (figura 26 o problema proposto) como apresentado na figura 31.

Figura 31 - Escrita no Braille Fácil.



Fonte: C16, 2023.

Na figura 32, a estudante C16, destaca a tecnologia assistiva: Braille, reglete, punção, papel A4 40 kg, prancheta, ou seja, adaptações que são imprescindíveis para os estudantes cegos ter acesso ao conteúdo trabalhado na sala de aula pelo professor, principalmente os de nascença, que são alfabetizados em Braille.

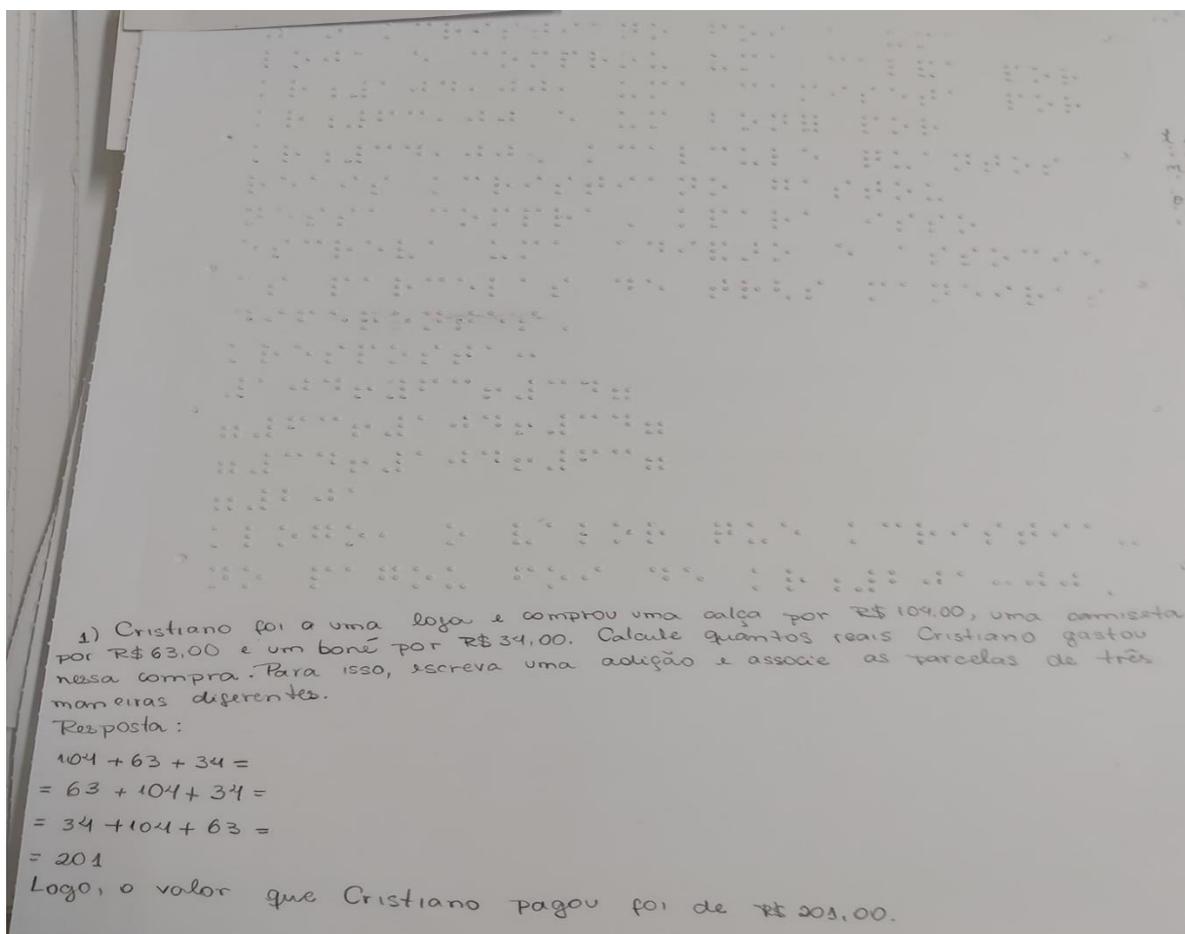
Figura 32 – Reflexão da estudante C16.

Nesta atividade foi possível aprender a usar o braille, com os mecanismos, prancheta, reglete e punção. Com o uso de folha A4 40 quilos. Aprendemos assim em como adaptar aulas de forma inicial para estudantes cegos.

Fonte: C16, 2023.

Na figura 33 o problema proposto do estudante C2.

Figura 33 – Atividade do estudante C2.



Fonte: C2, 2023.

Estudante C2 destacou, “Aprendi sobre contas matemáticas como soma, subtração, raiz quadrada, multiplicação e divisão, além da escrita de números com vírgula e fração”. Dessa forma, os estudantes foram aprimorando o processo de leitura e de escrita nos encontros iniciais do curso.

Já o estudante C1 na figura 34, destacou a potenciação, ou seja, a multiplicação de parcelas iguais.

Figura 34 – proposta de atividade do aluno C1.

Problema:

Um gato come 5 ratos por dia. Quantos ratos 5 gatos comem em 5 dias?

$$\underbrace{5 \quad 3}_{5^3} = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

Problema:

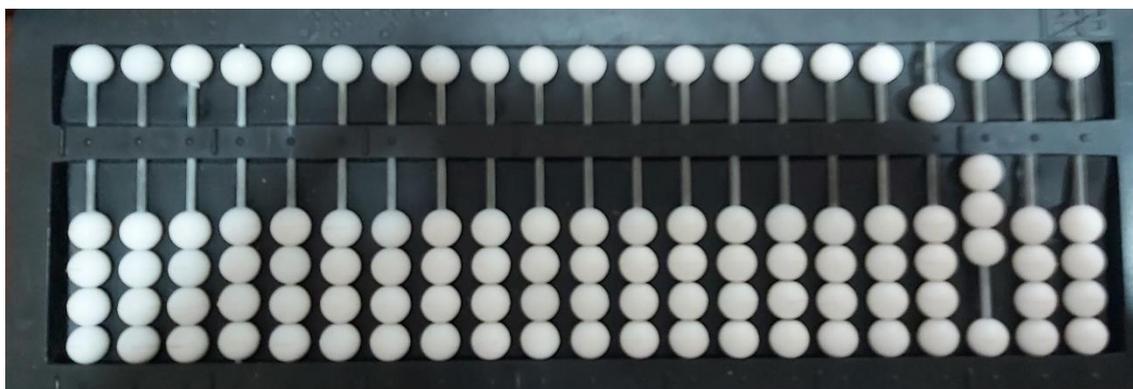
Um gato come 5 ratos por dia. Quantos ratos 5 gatos comem em 5 dias?

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125 =$$

Fonte: C1, 2023.

Na representação do problema proposto com o sorobã, o estudante C1 trouxe a potenciação e a representação de 5^3 (lê-se cinco elevado ao cubo), na figura 35.

Figura 35 – Representação do C1 no sorobã de 5^3 .

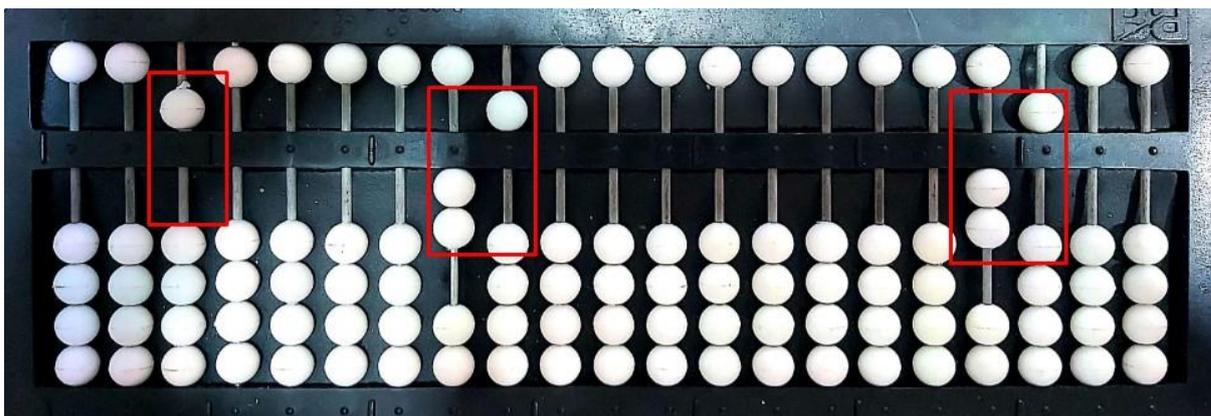


Fonte: C1, 2023.

Na figura 35 para registrar a potência, o traço da régua de numeração do sorobã significa elevado a, no nosso caso elevado a 3. Assim, “a base da potência será registrada à esquerda do traço e o expoente à sua direita” (BRASIL, 2012, p. 89).

Note que $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$. O Estudante resolveu primeiramente a operação de multiplicação $5 \times 5 = 25$ e depois já realizou 5×25 (figura 36).

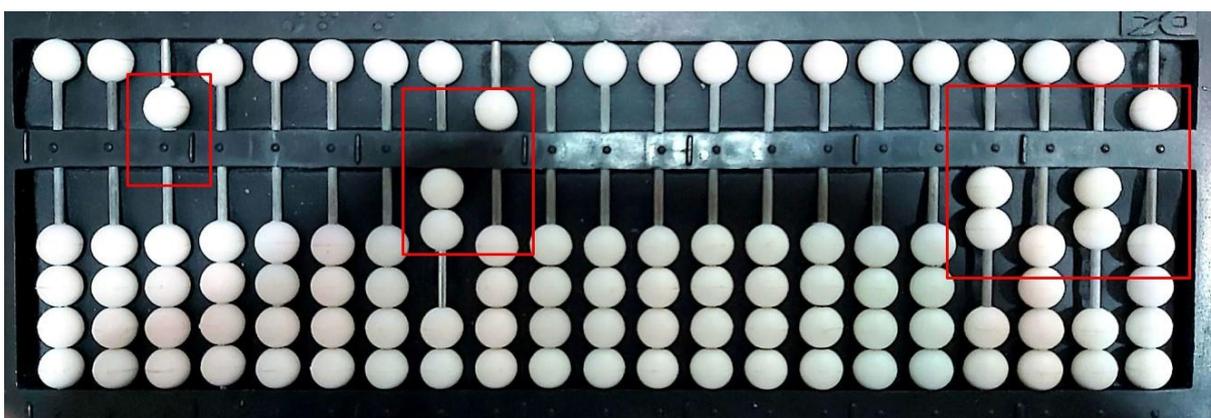
Figura 36: Registro de 5×25 .



Fonte: C1, 2023.

Procedimento de Resolução: 5 (unidade da 7ª classe) \times 5 (no 3º eixo da 1ª classe) = 25. Apagou o 5 do 3º eixo e registrou o 25 (2 na dezena e 5 na unidade da 1ª classe), na figura 37.

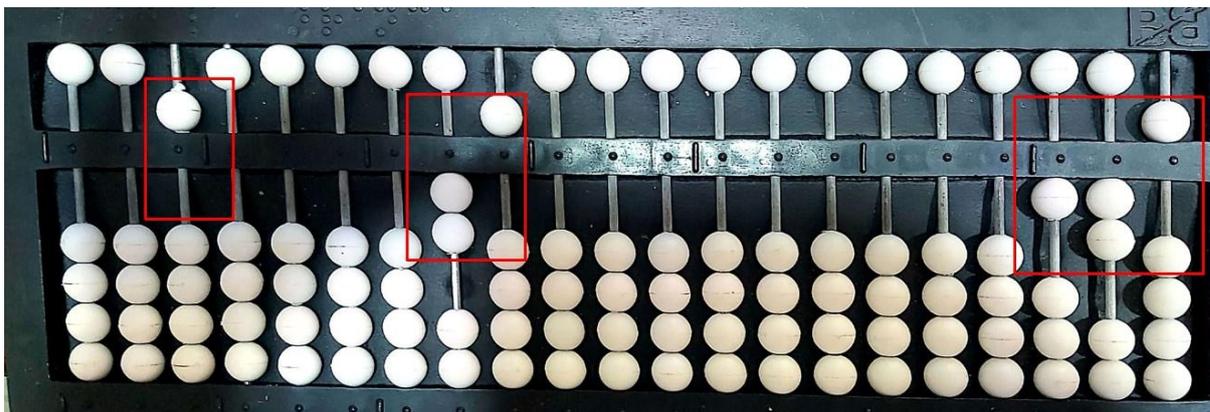
Figura 37 – Registro do resultado de 5×5 .



Fonte: C1, 2023.

Procedimento de Resolução: 5 (unidade da 7ª classe) \times 2 (no 4º eixo da 2ª classe) = 10. Apagou o 2 do 4º eixo e registrou o 1 (1 na centena e 0 na dezena da 1ª classe) e somar $0+2$ dezenas = 2 dezenas e resultando em 125, na figura 38.

Figura 38 - Resultado 125 na 1ª classe. Na 7ª classe (5), na 5ª classe (25).



Fonte: C1, 2023.

Por fim, a reflexão do C1 frente a atividade desenvolvida na figura 39.

Figura 39 - Reflexão do C1.

③. Comentar o que aprendeu com a atividade.

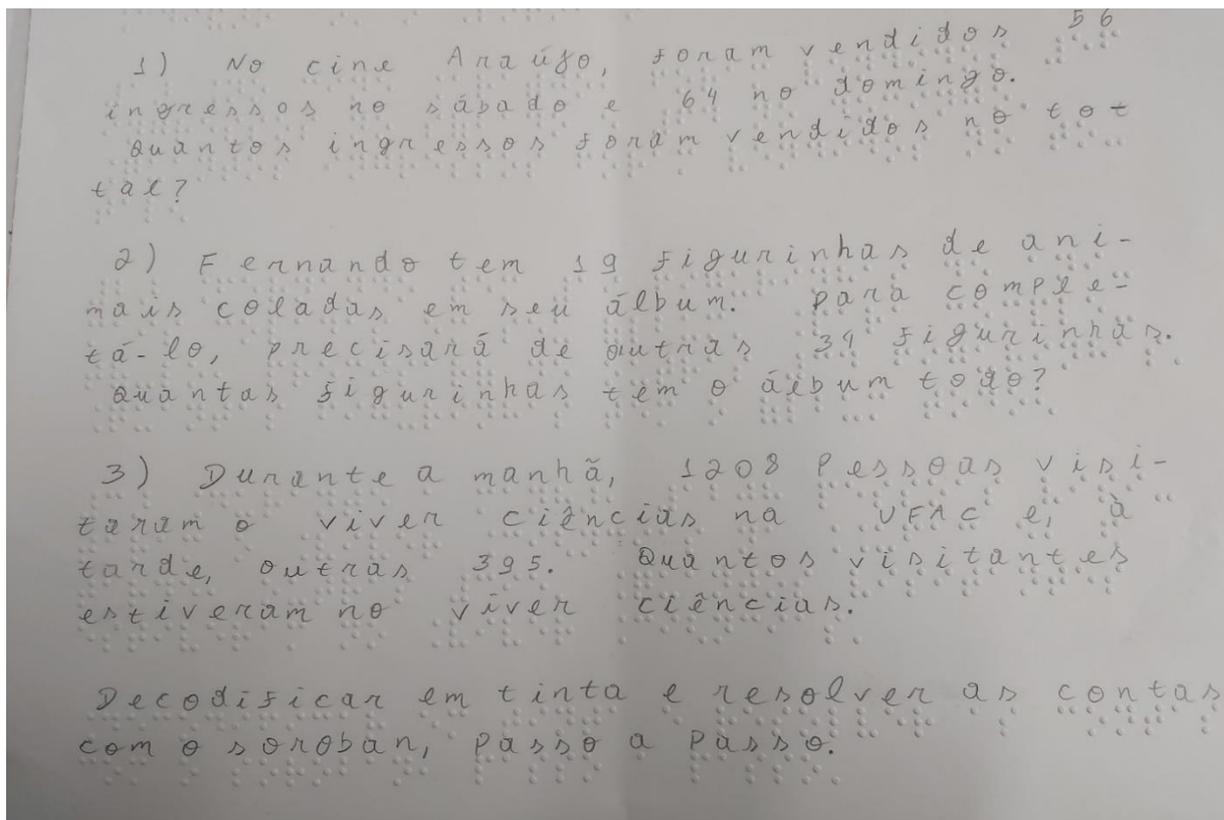
Apreendi que o professor, ao utilizar recursos adaptados para o ensino de pessoas cegas, como: materiais adaptados (sistema Braille e Soroban), jogos, softwares, entre outros, contribui efetivamente na aprendizagem dessas pessoas. É fato que o sistema Braille se apresenta como um recurso disponível e essencial para o ensino da matemática, no entanto, ainda são necessárias outras adaptações de materiais que possibilitem, ao aluno cego, o acesso às várias formas de representação dos conteúdos matemáticos. Portanto, para isso, o professor deve ter conhecimento das características individuais dos alunos cegos, de suas necessidades e dos recursos existentes para o seu ensino.

Fonte: C1, 2023.

Percebemos a cada reflexão a importância que esse professor em formação inicial percebe de adaptar materiais para estudantes cegos, conhecendo as suas necessidades específicas para que possa ensiná-lo de forma mais inclusiva (Bandeira, 2015).

Na continuidade, foi entregue a cada estudante presente na aula (do dia 26/01 e 27/01/2023) a atividade impressa em uma folha de papel A4 40kg, com três problemas impressos em Braille (figura 40). Para esse treino de compreender a escrita Braille, contamos com o apoio do NAI da UFAC para a impressão de nossa atividade (APÊNDICE D).

Figura 40 – Atividade impressa em Braille C4.



Fonte: C4, 2023.

Nessa atividade, os estudantes foram aos poucos se familiarizando com a leitura em Braille e assim decodificando a tinta para ir memorizando as linhas do código Braille. Destacamos que não houve dificuldade na atividade. Importante salientar que foram percebendo que existe o sinal de maiúsculo nas iniciais das letras dos problemas propostos.

Adaptações táteis e o multiplano

Os estudantes foram incentivados a ensinar com adaptações construídas para ensinar vários conceitos. Gráficos feitos no GeoGebra e impressos em papel A4, para maior durabilidade e com texturas diferentes.

Na figura 41 dois cursistas reconhecendo no plano cartesiano o esboço do gráfico de funções do 1º grau, as raízes e interseções com os eixos x e y. Primeiramente um explica e o outro faz o papel do estudante cego de olhos vendados e depois invertem a posição.

Figura 41 – Reconhecendo funções do 1º grau com o tato e as interseções com os eixos, raízes e plano cartesiano.

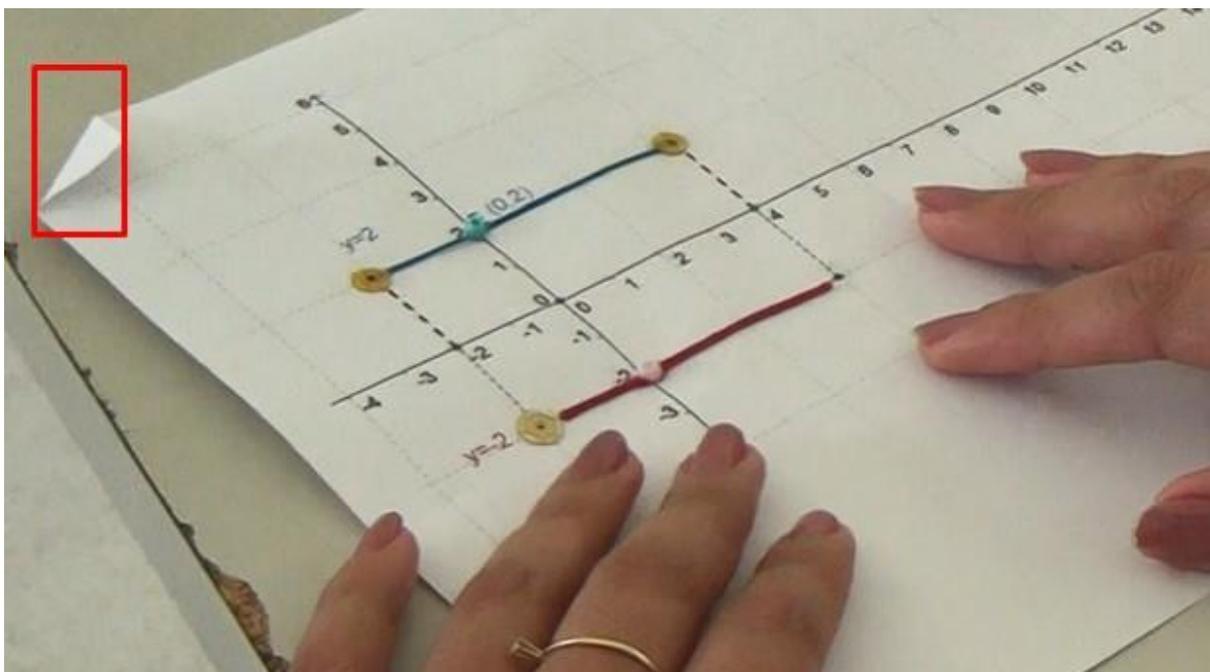


Fonte: C1 e C2, 2023.

Com a atividade da figura 41 as reflexões de C1: “a dificuldade maior foi na primeira vez que estava difícil de achar o ponto da origem, pois não tinha marcação. E aí, como fazer com as marcações com o eixo x e y (carretilhas) o tracejado. Como ela falava não tive dificuldade de aprender com o tato” (Fonte C1).

Com a atividade da figura 42 as reflexões de C4: “Mais difícil foi escolher as palavras para explicar para a ela (estudante cega). Não poderia dizer só que está no ponto 2, seria dizer essa reta intercepta o eixo y no (0,2). A forma de falar certo para ela conseguir compreender”.

Figura 42 – Reconhecendo funções constante com as adaptações.



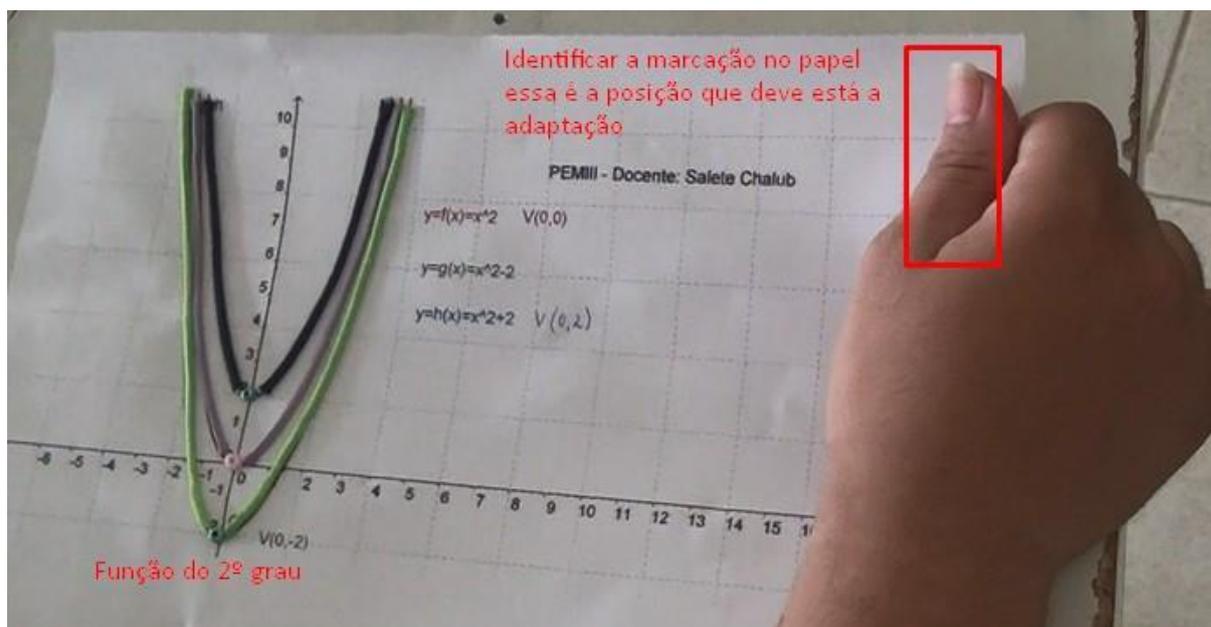
Fonte: C3 e C4, 2023.

Como ponto de partida reconhecer as texturas e o que elas representam na adaptação, fazer uma marcação para que o estudante cego não tenha dificuldades caso o papel caia, ele deve saber a posição correta e, preferencialmente a adaptação deve caber na palma de sua mão para a compreensão do todo (Bandeira, 2015; Arruda, 2017).

Já a cursista que estava com os olhos vendados, C5, nos diz que “explicando dá para entender, mas sozinha não conseguiria”. Para a C6 que fez o papel de ensinar com a adaptação, nos diz que a dificuldade “foi tudo professora. É difícil de explicar, pois a gente vê, dá vontade de toda hora ficar pegando na pessoa”.

Nesse depoimento das Cursistas 5 e 6, apontam a importância da mediação do professor para a aprendizagem do conceito matemático. E outro fato é não está acostumado a explicar de forma diferente em que a descrição do material com as texturas e o que elas significam fazem toda a diferença. É claro que neste momento estamos potencializando os sentidos táteis e auditivos na formação docente (Bandeira, 2015; Bezerra, 2011; Ferreira, 2017).

Figura 43 - Atividade de Função do 2º grau.



Fonte: C5 e C6, 2023.

A estudante C5 destacou que:

os eixos são identificados com a carretilha. Eixo x na horizontal e eixo y na vertical. Pergunta se consegue identificar 3 continhas pequeninhas (as miçangas) cada uma delas é o vértice de uma função. Consegue sentir a função pelo barbante a partir do vértice. Vai procurar a continha do meio que está entre as outras duas. Essa continha aí é que vale ao ponto zero zero. O ponto zero zero, zero para x e zero para isso é o vértice da função x ao quadrado[...] (Fonte: C5, 2023).

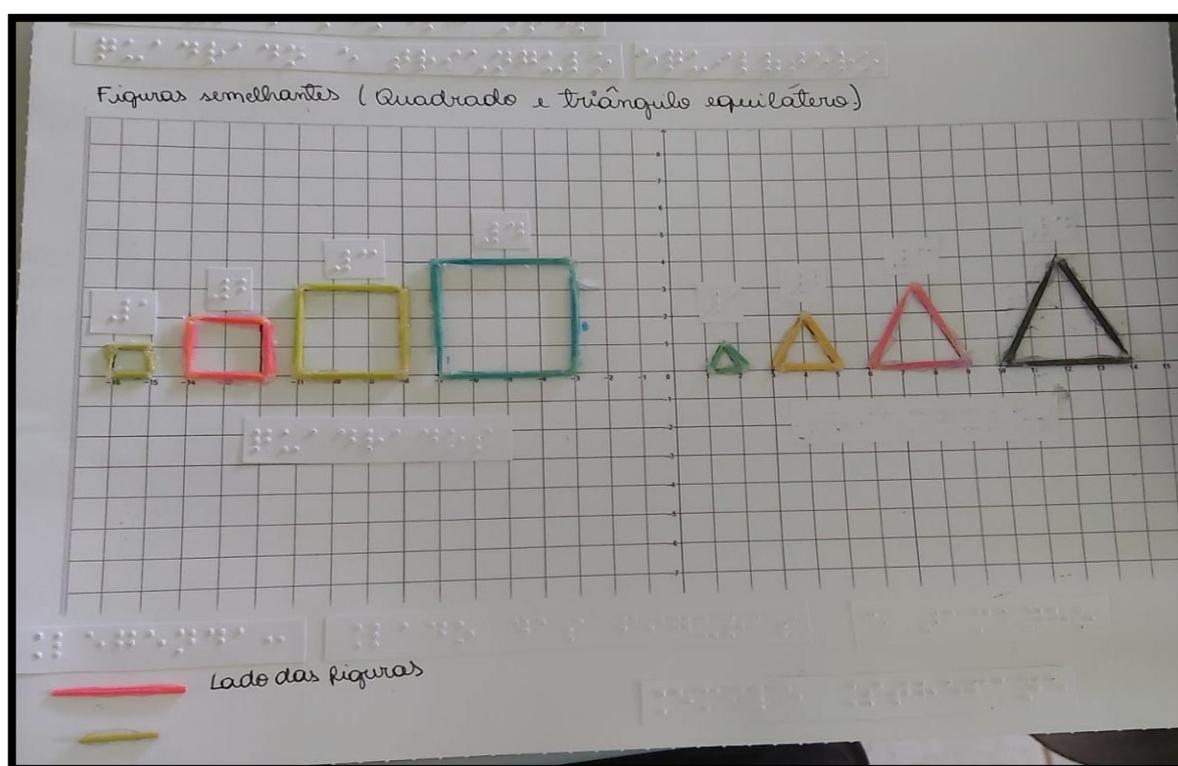
A C5 destacou que “na adaptação deveria ter em Braille para ela pode ler a função e identificar o vértice. Deveria ter a marcação dos números (nos eixos)”. Já C6 “foi fácil e a falta de números [na adaptação] fica difícil saber”. Nesse ponto da reflexão de C5 e C6 chamamos a atenção para os critérios na adaptação de materiais (Cerqueira; Ferreira, 2000) e o objetivo da adaptação para atingir o seu propósito.

Ao final da atividade foi feito uma reflexão com todos os presentes na aula e destacou-se sobre: a importância de uma marcação no material adaptado, para que o(a) estudante cego(a) possa identificar a forma correta de posicionar o material para iniciar a explicação, bem como explorar dos recursos táteis presentes na adaptação. Ou seja, inicialmente com o tato, explorar as marcações na adaptação apresentada e o que cada uma significa. Apontaram da importância de saber escolher as palavras para comunicar o conceito de matemática desejado. E, o fato de trazer situações desafiadoras, dentre elas a presença de uma estudante cega nas aulas, sendo importante para a formação inicial de professores. Ainda sugeriram nas adaptações o uso da escrita braille nas funções e números e, não somente os relevos com

barbantes, miçangas (bolinhas), lantejoulas e linhas feitas com carretilhas. Destaca-se que o material foi validado por uma estudante cega. Foi solicitado para adaptarem um material didático, com um conteúdo para ser explorado com o estudante cego, escolhido pelos cursistas.

As adaptações realizadas, apresentam a escrita Braille e adaptações com texturas. A do estudante C4, destaca os conceitos de figuras semelhantes (figura 44). Podendo ser explorado lado do quadrado, com perímetros e área, ordenação e outros.

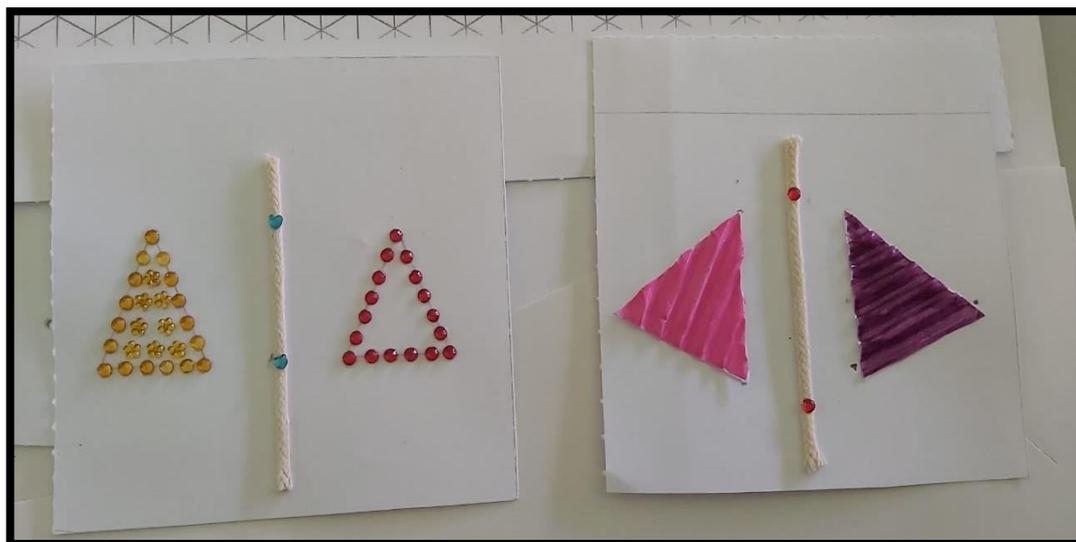
Figura 44 - Adaptações de formas geométricas.



Fonte: C4, 2023.

Já o C16 traz a exploração dos conceitos de simetria de reflexão em relação a uma reta, nas figuras 45 e 46.

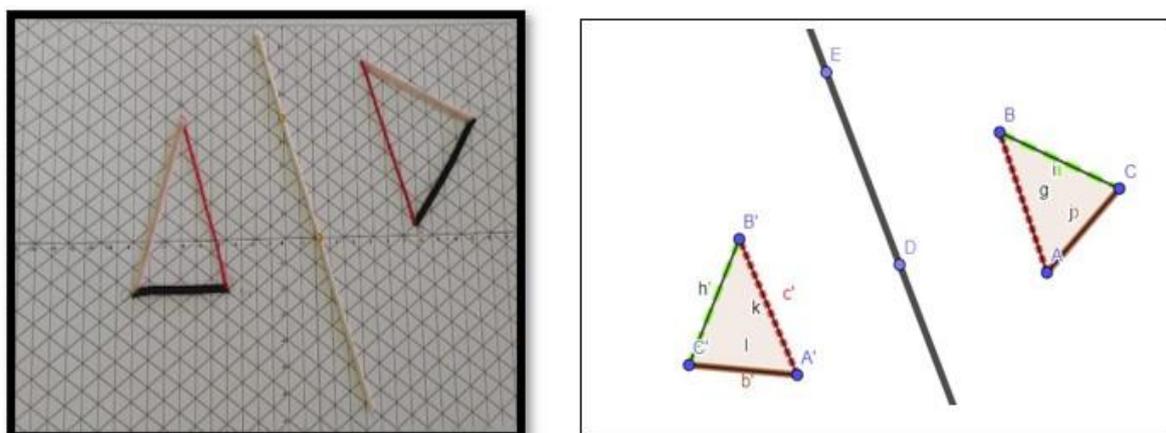
Figura 45 - Simetria de reflexão em relação a uma reta.



Fonte: C16, 2023.

No caminho dos estudantes, a figura 46 apresenta no contorno do triângulo de reflexão em relação a uma reta, três texturas diferentes, na intencionalidade de mostrar ao estudante cego, que se dobrarmos o papel na reta como se fosse a linha o triângulo deverá ficar sobreposto e os lados ficam espelhados, a esquerda a construção no papel A4 40kg e a direita a construção no GeoGebra (Bandeira, 2015).

Figura 46 – Simetria de reflexão em relação a uma reta (caminho).

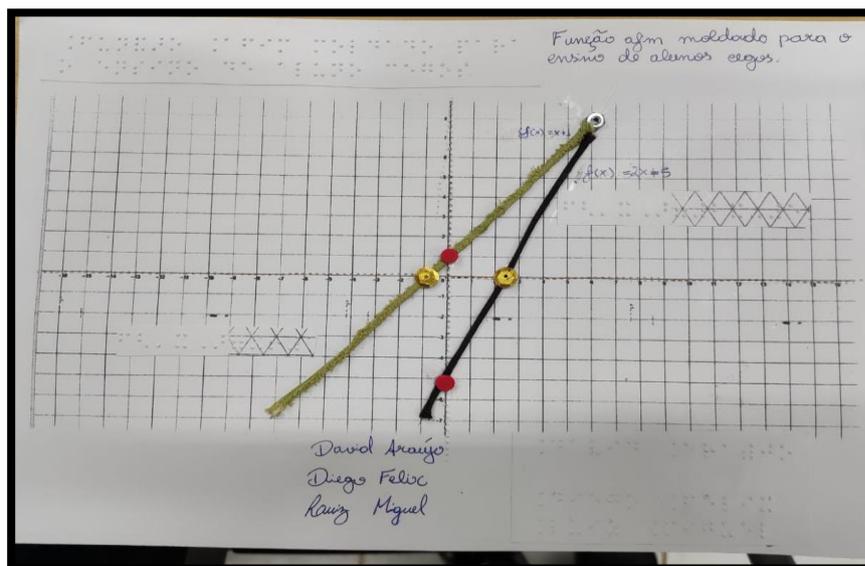


Fonte: C16, 2023.

Na figura 47, a representação dos estudantes C2, C3 e C11, da função afim. São duas funções. Os barbantes de texturas diferentes representam o esboço do gráfico de cada função $f(x)$, $f(x)=x+1$, $f(x)=2x-5$. Por serem funções de gráficos

diferentes, poderiam ter nomenclatura diferentes, por exemplo $f(x)$ e $g(x)$. Foi utilizado uma carretilha para fazer as linhas em relevo no eixo vertical y e horizontal x . Foram marcados com bolinhas em EVA vermelha a interseção dos gráficos com o eixo dos y , em $y=-5$ e $y=1$ e a interseção com o eixo dos x , com lantejoulas douradas. E com uma bolinha prateada a interseção das duas retas.

Figura 47 - Função do 1º grau ou afim.



Fonte: C2, C3 e C11, 2023.

Desta forma, foram promovidas situações que proporcionaram momentos de interação entre eles, através de atividades realizadas em grupos para que ocorresse diálogos. Com o auxílio da professora formadora, passaram a conhecer e estabelecer os signos, relacionando-os ao conteúdo abordado com adaptações matemáticas que também são usadas no dia a dia como o relógio, figura 48:

Figura 48 - Relógio adaptado.



Fonte: C10, 2023.

A formação de um conceito matemático, em situação de ensino e aprendizagem escolar, atende o princípio da relação interno/externo como algo social. De acordo Vygotsky (1995):

Toda a função desse desenvolvimento aparece em cena duas vezes, em dois planos; primeiro no plano social e depois no plano psicológico, a princípio entre os homens como categoria intersíquica e logo depois no interior do ser humano como categoria intrapsíquica (Vygotsky, 1995, p. 150).

Desse modo, as atividades pedagógicas desenvolvidas durante os encontros para o ensino do código braille, procuraram focar tanto o modo de organização do ensino quanto as relações Matemáticas produzidas historicamente – conceitos de domínio social, bem como, as formas de suas apropriações pelos cursistas. Para isso usamos conceitos matemáticos diversos e utilizados no cotidiano, como gráficos em setores, em barras, de modo simples como os vários tipos de gráficos, nas figuras 49 e 50.

Figura 49 - Gráfico de setores - o conhecido Pizza.

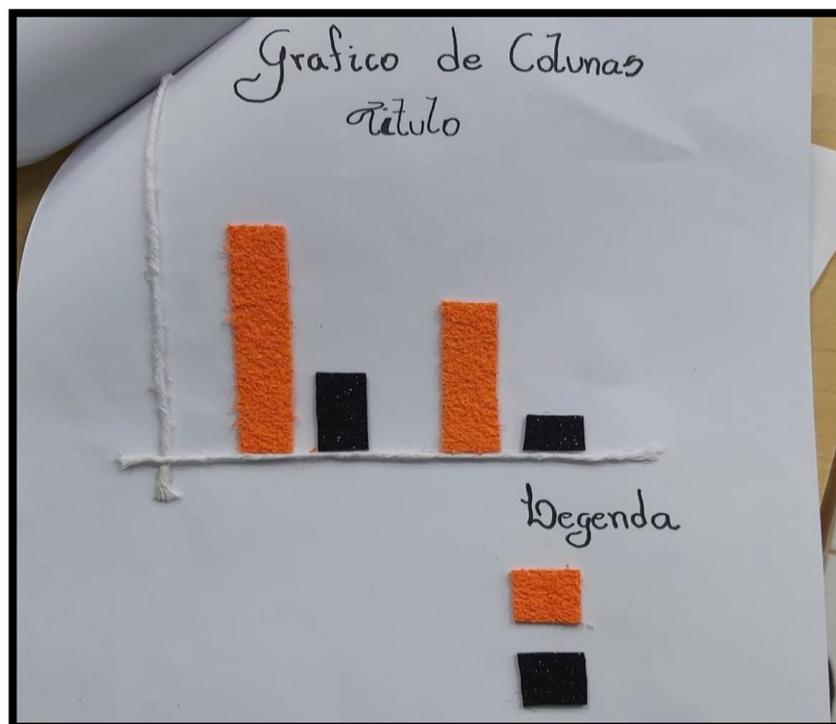


Fonte: C8, 2023.

Tanto a figura 49, como a 50, utilizam texturas diferentes, faltou definir o título do que se está representando e a fonte, como sugestões aos estudantes, devem trazer

exemplos do dia a dia, para explicar o assunto, para a matemática fazer sentido para esse estudante cego. Na figura 49, texturas diferentes, como o uso de arroz, feijão, lixa e EVA, cada uma dessas texturas representando um percentual diferente na representação matemática inicial desses estudantes. Importante destacar esse trabalho inicial conforme orientações de adaptações em Cerqueira e Ferreira (2000).

Figura 50 - Gráfico em Barras: colunas.



Fonte: C8, 2023.

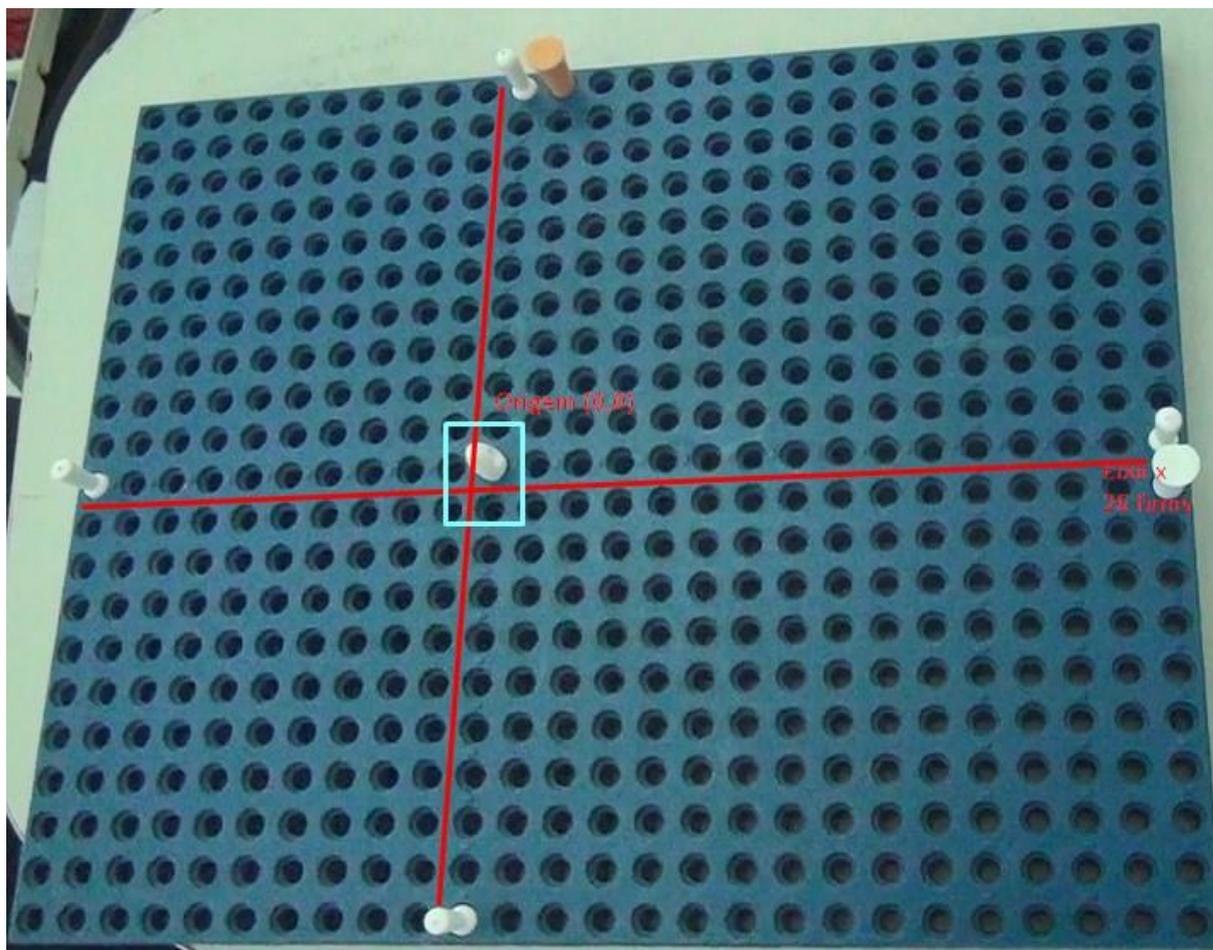
Essas adaptações requer um olhar para a Matemática, como uma produção dos homens nas suas relações sociais, que sofrem determinações de diversas ordens e, assim, passível de certezas e incertezas, por isso o que parecia complexo para o entendimento passou a ser essencial na produção de novos conhecimentos. As adaptações têm contribuído, desde que bem mediada pelo professor, aos estudantes cegos e demais estudantes, compreender melhor conceitos matemáticos de uma forma diferenciada, com uso de texturas diferentes.

Já com o multiplano retangular a intencionalidade, foi mostrar que existem adaptações estáticas (figuras 41 a 50 que podem ser adaptadas para uso no multiplano) e dinâmicas (figura 51, um exemplo). Conforme Lorenzato (2010), o material didático pode ser qualquer instrumento desde que seja útil para ensinar e

aprender. E ainda, recebem uma classificação em material manipulável estático e dinâmico. Como observamos nos materiais das figuras 41 a 50 não permite alterar a sua estrutura física a partir da manipulação. As adaptações dinâmicas são construídas no momento da intervenção e permitem alterar a representação física de forma dinâmica (Rodrigues; Gazire, 2012; Lorenzato, 2010). Nesse caso, o multiplano retangular as suas representações, foram se transformando com os exemplos trabalhados. Ou seja, o material foi se transformando a cada conceito novo trabalhado (figuras 51 a 55).

A primeira delas com o multiplano retangular com o objetivo de reconhecer com o tato as marcações do centro (origem) do plano cartesiano e os eixos x e y. Conforme a figura 51. Possui 546 furos distribuídos em 26 linhas e 21 colunas. Tem um ponto no multiplano, identificado com quatro traços ao seu redor, ele indica a origem do multiplano, identificado com o pino.

Figura 51 - Modelo de multiplano retangular.



Fonte: Adaptado de Bandeira (2015; Ferronato, 2002).

A estudante C12 mostra o multiplano e os pinos, e inicia pedindo para o estudante C15, de olhos fechados, passar a mão por todo o multiplano, para tentar identificar as marcações existentes. Na continuidade, esclarece que a parte que tem mais furos ficará na posição horizontal. Ou seja, o eixo x, com 26 furos (linhas) e o eixo dos y, na vertical, com 21 furos (coluna). O Objetivo da atividade, foi identificar com o multiplano retangular um plano cartesiano, os eixos cartesianos x e y, a origem e a localização de pares ordenados sobre os eixos e os quadrantes I, II, III e IV. A C12, iniciou solicitando ao C15 para identificar a origem do multiplano e informou que tem uma parte circular que dá para perceber e, anexar o pino mais grosso que entrega ao estudante que está de olhos fechados. Também solicitou para identificar (com o movimento do dedo indicador) a direita do ponto que representa a origem até a extremidade para anexar um pino e abaixo dele o pino (na cor branca, maior, escrito em braille x na parte superior). Da mesma forma, pediu para movimentar o indicador para a esquerda passando pelo pino da origem até ao final do eixo x e anexar outro pino. De forma similar fez para o eixo y, lembrando que o ponto de referência para todos os comandos dados foi a origem (figura 51). De forma similar fez para o eixo y.

Depois pediu “C12: a partir do centro, quero que ande três casas para a direita em cima do eixo x. e perguntou qual par ordenado é esse? C15: respondeu três e zero. C12: Então x é três e y é zero. C15: fixou o pino. C12 de volta ao centro” (figura 52).

Figura 52 – Representação de pontos no plano cartesiano com o multiplano retangular.



Fonte: C12, C15, 2023.

A estudante continuou a intervenção” C12 de volta ao centro quero que desça quatro casas e diga qual o par ordenado. C15 desceu o dedo indicador no multiplano

e respondeu zero e menos quatro. C12: Pode pôr a pecinha. C15: anexou o pino. C12: Pode voltar ao centro” (figura 53).

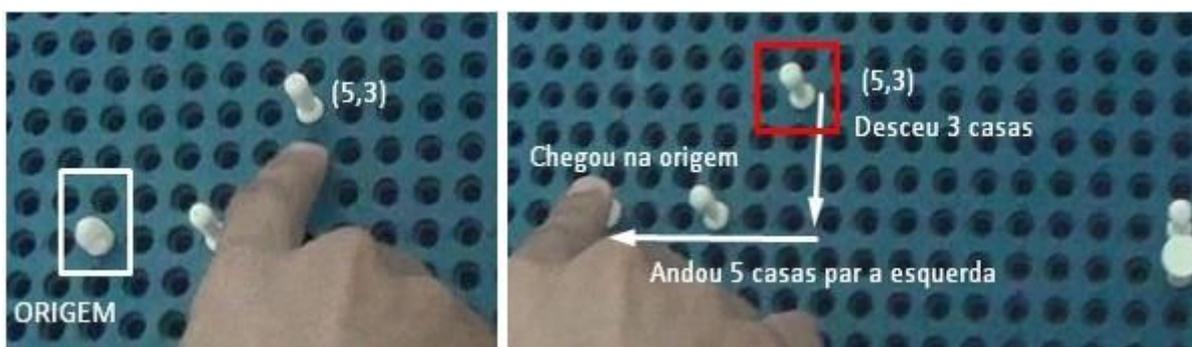
Figura 53 - Representação do ponto $(0, -4)$ no multiplano.



Fonte: C12, C15, 2023.

Destacamos que, para ensinar localização de pontos, o comando da estudante C12, foi bem realizado, pois estabeleceu como ponto de referência sempre a origem. Assim, foram realizando a atividade com pontos representados sobre os eixos x e y, e nos quadrantes. Na continuidade, “C12: eu vou dar o comando de pares ordenados tanto no primeiro, como no segundo, terceiro e quarto quadrantes. No primeiro quadrante quero que encontre o par ordenado cinco e três”. O C15 com o indicador na origem andou cinco casas para a direita e subiu três casas e fixou o pino. “C12: pode voltar ao centro” C15, com o indicador desceu três casas e andou cinco casas para a esquerda, chegando ao centro (figura 54).

Figura 54 – Representação no 1º quadrante – par ordenado $(5,3)$.



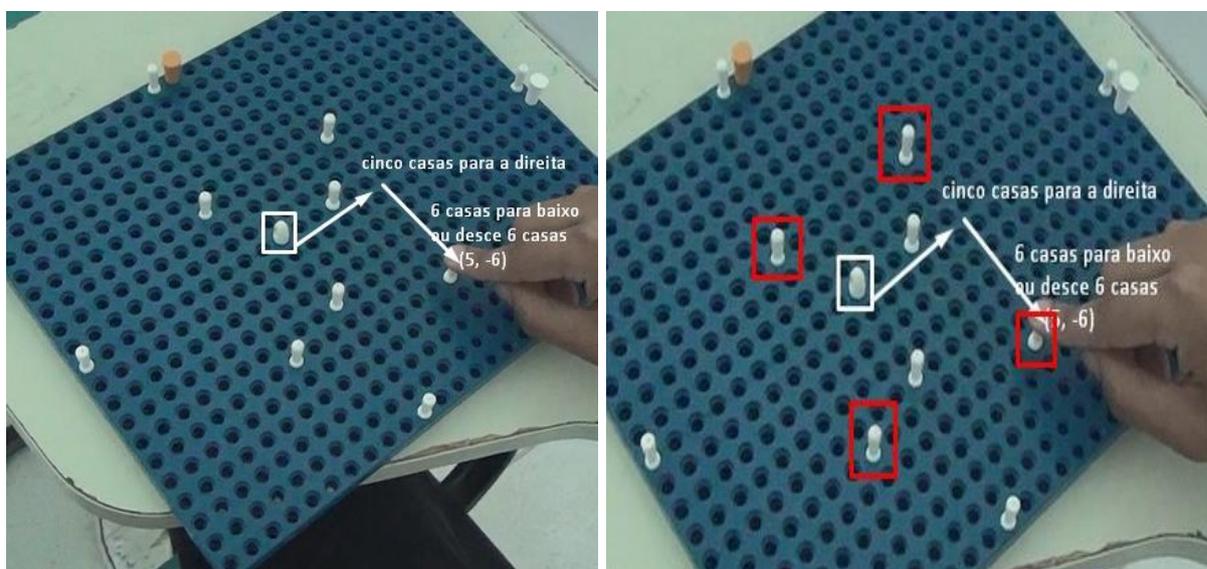
Fonte: C12, C15, 2023.

Destacamos que a estudante C12, conseguiu mediar a atividade de forma satisfatória, destacando a importância do ponto estabelecido como referência para toda a atividade (a origem), dessa forma o estudante C15 conseguiu compreender a

forma como foi solicitado a atividade por C12 e responder de forma correta com o uso de pinos no multiplano, a representação dos pares ordenados com os pinos. Como reflexão C12, relatou que “a maior dificuldade encontrada nesta atividade e a forma de como verbalizar o conteúdo, já que o estudante é cego, neste caso não podemos usar aqui, ali. Ou seja, tudo tem que ser descrito com clareza, para que haja compreensão”. Conforme Bandeira (2015), para que a estudante cega não esqueça do eixo dos x, utilizou “como mediação simbólica a leitura e escrita Braille, que ocorre na horizontal”. Este conceito se baseia “na interação do homem com o mundo. É o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. Vygotsky distinguiu dois tipos de elementos mediadores: os instrumentos e os signos” (Oliveira, 1997, p.26-27). Por fim a atividade concluída com as representações na figura 55.

A atividade final dos estudantes C12 e C15 foi gravada com uma filmadora e um tripé (figura 55). A identificação de pontos representados nos quadrantes.

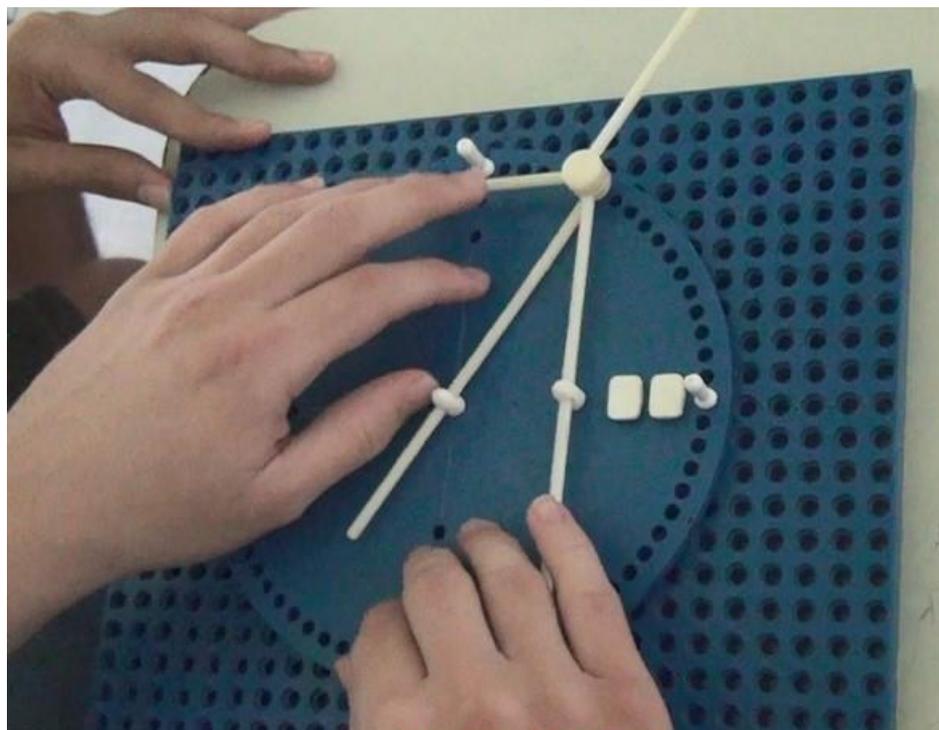
Figura 55 - Atividade de representação de pares ordenados no plano cartesiano com o multiplano retangular.



Fonte: C12, C15, 2023.

Também foi utilizado na intervenção da dupla C1 e C8, com o uso do multiplano circular para trabalhar o conceito de cosseno. Serviu de base para o multiplano circular o multiplano retangular (figura 56).

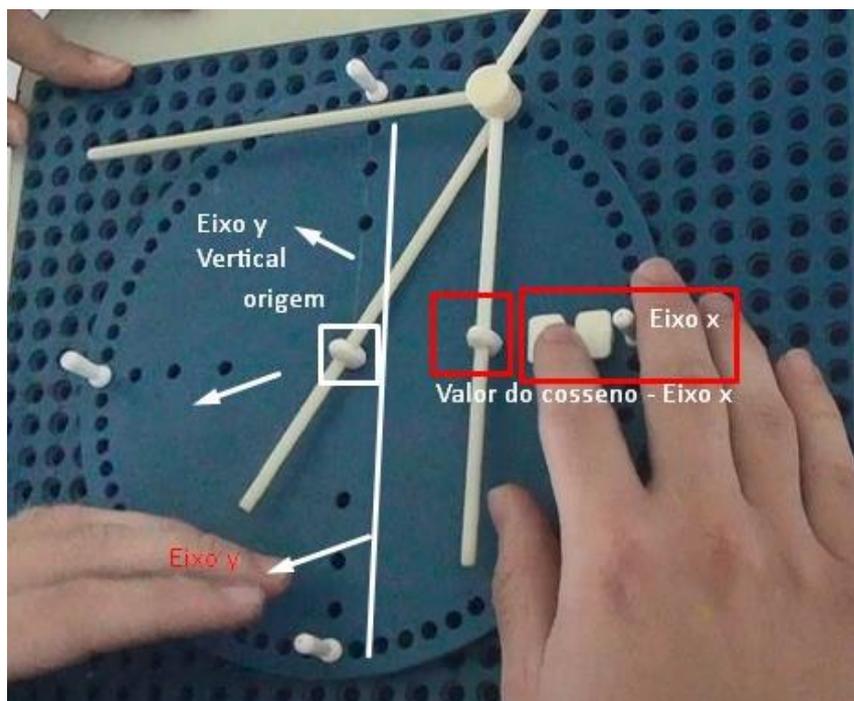
Figura 56 - Conceito de cosseno com o multiplano circular.



Fonte: C1, C8, 2023.

Primeiramente C1 diz para C8 ter contato com a circunferência e se familiarizar com o multiplano circular, tocar nos materiais. Ele já inicia a intervenção com os materiais fixados no multiplano circular. C1 “identificar os eixos x e y e o C8 fica parado e movimentou as mãos como se tivesse perguntando como?”, pois, C1 não estabeleceu nenhum ponto de referência e usou as palavras aqui, que não fazem sentido para quem não está usando a visão. Percebemos a dificuldade de C1 na escolha das palavras para identificar o conceito a ser trabalhado. C1 a partir que C8 vai tocando e encontrando marcações vai comunicando com a voz, o eixo x e eixo y. “C1: informa que tem furos no eixo x e no eixo y e pede para localizar o centro da circunferência. C8: conseguiu localizar o centro.” C1: vai pro centro da circunferência e aí vai ter uma angulação, segue essa angulação (mas não diz para seguir a reta diagonal com o indicador, por exemplo), vai ter um ângulo aí no caso representa 60° . Se tu ver a projeção ortogonal no eixo dos x, pode ir baixando na projeção dele (C8), tu vais chegar no valor de cosseno, que é meio. No caso cosseno de 60° é igual a meio. Pode ir rotacionando os ângulos 45° , 30° e ir vendo os valores deles na projeção ortogonal do eixo x os valores deles (figura 57).

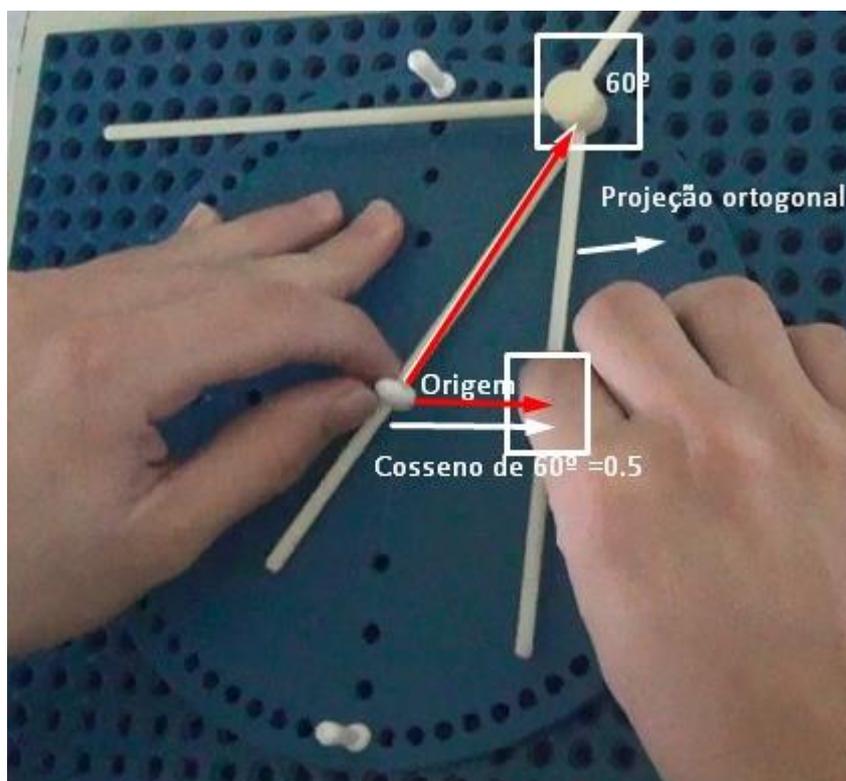
Figura 57 - Atividade de trigonometria com o multiplano circular.



Fonte: C1, C8, 2023.

O valor de cosseno de $60^\circ = 0.5$ com o uso do multiplano circular (figura 58).

Figura 58 – Representação de cosseno de 60° no multiplano circular.



Fonte: C1, C8, 2023.

Dessa forma realizamos o curso 1, reformulado (Grupo 2) no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre, sendo utilizado suas atividades no segundo semestre de 2022 (Tecnologia Assistiva e Prática Inclusivas e a (Re) Construção da Prática Pedagógica no Ensino-Aprendizagem de Matemática - Deficiência Visual/Intelectual e Ensino de Matemática II) e no primeiro semestre de 2023 na turma de Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino da Matemática III, como forma de contribuir com a formação inicial de professores de Matemática numa perspectiva inclusiva.

Avaliação/Reflexão

Na fase 3, avaliação e reflexão do curso, as observações foram transcritas da forma que os cursistas P1 a P12 (quadro 11) e C1 a C16 (quadro 12) responderam.

Quadro 11 - Reflexão dos P1 a P12 - Curso 1 CAP/AC.

IDENTIFICAÇÃO	AVALIAÇÃO/REFLEXÃO SOBRE O CURSO
P1	Professora gostei do jeito que ensinou para nós. Estou empolgada de aprender mais sobre o curso. Obrigada pela sua paciência gostei muito. Achei muito dinâmico o aprendizado.
P2	A oportunidade de conhecer o alfabeto braille foi muito proveitoso, tinha curiosidade de saber o significado de cada um símbolo.
P3	Eu gostei muito pois, sempre sonhei em fazer o braille e o código matemático, tenho um filho baixa visão e quero ajudar ele, como também outras crianças, como mediadora.
P4	Foi uma experiência maravilhosa, adquirir novos conhecimentos já tinha interesse em fazer o curso, trabalhar com os números em Braille foi uma experiência diferente, por que não é a mesma forma da disciplina "matemática". Pra nós videntes é algo difícil, porém, maravilhoso. Amei em fazer o curso "CMU". A professora gentil, alegre e ensina muito bem.
P5	Achei muito interessante a experiência que tive com o braille, mais interessante ainda a forma de transcrição, pois escrevemos da direita para a esquerda. E, quando vamos ler vai da esquerda para a direita.
P6	A experiência foi ótima, pois sou destra e no começo foi difícil, mais peguei o ritmo rápido, com a técnica que a professora ensinou. Pois eu não conhecia o braille e estou amando. A didática da professora é muito boa, pois ela ensina de uma forma simples que fica muito fácil de aprender matemática. Sou muito grata a professora de braille pelo carinho de ensinar.
P7	Essa foi minha primeira experiência com o braille, eu gostei muito, deu para conhecer os instrumentos utilizados, como transcrever do braille para tinta e de tinta para braille. Sou grata a professora Girlane por compartilhar seus conhecimentos conosco, e nos mostrar um pouco desse recurso que com certeza é de suma importância!
P8	O curso sistema Braille Código Matemático veio para acrescentar a minha formação, pois agora atendo um estudante cego e essas aulas me ensinaram a escrita e a matemática, e as adaptações de como trabalhar com o estudante cego.
P9	Gostei muito de voltar a estudar o braille outra vez muito bom levar para os estudantes é como a todos.

P10	<p>A sociedade de uma forma geral, vive um novo patamar muito além das expectativas onde as tecnologias superam todas as barreiras em um crescimento muito rápido. Nesse mundo tão globalizado as (tics), caracterizam-se como ferramentas muito úteis e proveitosas para o desenvolvimento da sociedade. Dentro deste campo revolucionário, a educação vem aos poucos absorvendo todos esses novos conhecimentos em longos e longos caminhos que foram percorridos novos desafios para um ensino de qualidade, serão vencidas com ajuda dessas tecnologias para um futuro promissor qualificando ainda mais os professores para o mercado de trabalho.</p> <p>Aplicativos que podem ser usados para melhor compreensão do conteúdo.</p> <ul style="list-style-type: none"> *Braille fácil *Geogebra *Kan Academy *Word wall *Anchor <p>Para o desenvolvimento de uma aula voltada ao texto seria por meio do Braille fácil confeccionando o material dentro de sala por meio da reglete, punção e folha A4 40k ou para maior eficiência pode-se trazer impresso. Já para o lado auditivo utilizaria o Anchor para gavar os podcast como maneira de fixar o conteúdo.</p>
P11	<p>A partir dos conhecimentos abordados da disciplina Tecnologia Assistiva no Ensino de Matemática, foi possível compreender a importância de um profissional da educação saber lidar com estudantes deficientes. Dentro da sala de aula.</p> <p>Durante o processo de construção do plano de aula, o professor necessita saber quais demandas, que estarão no seu âmbito de ensino. Diante uma situação que envolva estudantes com deficiência é necessária uma adaptação na explicação que seja feita em sala. Essas adaptações variam de acordo com a deficiência do estudante.</p> <p>Se tratando de deficiência visual, existem meios de adaptação para as aulas, que já foram vistas nas nossas aulas da disciplina, sendo eles de baixo custo e alto custo. Em baixo custo, podemos citar, o uso do código Braille, que são, o alfabeto, números e simbologia, em forma de códigos em pontos. Para esse caso, usamos a prancheta, reglete, punção, para fazer os pontilhados nas folhas. Na outra situação utilizando o software “Braille Fácil” que facilita a tradução de letras para os códigos Braille, além de possibilitar a impressão para utilização com os estudantes.</p> <p>Assim, compreende-se a importância dos conhecimentos de Tecnologias para ensinar que variam de acordo com a deficiência.</p> <p>Para explorar as habilidades táteis do estudante, podemos usar o material de baixo custo citado acima, que são o braille em alto relevo na folha especial.</p> <p>Para explorar a audição, podemos utilizar a fala em conjunto com a folha impressa em Braille, para fazer a exploração. Também podemos usar software para gravações de áudios, um exemplo que vamos usar nas aulas é o “Anchor”, que é utilizado para gravações de podcast.</p>
P12	<p>Com os conhecimentos abordados em sala de aula posso afirmar que a gama de referências que hoje possuo, me permite adaptar diferentes conteúdos: e áreas de conhecimentos de maneira simples. A aula permite que não apenas possamos ter conhecimentos sobre as diversas tecnologias existentes e novas, como também daquelas que são inclusivas, que muitas vezes são jogadas e abordadas superficialmente apenas em disciplinas como Libras e Educação Especial.</p> <p>Dentre as tecnologias, fiz a construção de uma adaptação de conteúdo voltada para estudantes cegos. Utilizei tecnologia como, Geogebra, papel A4 40k, reglete, punção, carretilha, cola 3D, tesoura, cola branca, lápis, régua, caneta código Braille, etc.</p>

No quadro 12 as reflexões nos momentos do curso 1 reformulado, realizado no 2º semestre do ano de 2022, com professores em formação inicial da UFAC.

Quadro 12 - Reflexão dos C1 a C16 do Curso 1 Reformulado na UFAC

IDENTIFICAÇÃO	AVALIAÇÃO/REFLEXÃO SOBRE O CURSO
C1	Aprendi que o professor ao usar recursos adaptados para o ensino de pessoas cegas como: materiais adaptados (sistema braile e soroban), jogos, softwares e entre outros, contribuem efetivamente para a aprendizagem das pessoas. É fato que o sistema braile se apresenta como um recurso disponível e essencial para o ensino de matemática, no entanto, ainda são necessárias outras adaptações de materiais que possibilitem, ao aluno cego, o acesso as várias formas de representações dos conteúdos matemáticos. Portanto, para isso o professor deve ter reconhecimento das características individuais dos alunos cegos, de suas necessidades e dos recursos existentes para o seu ensino.
C2 C3	Desenvolver as habilidades iniciais do conhecimento do braile, tendo em vista que o braile não é tão usual para nós, portanto, está familiarização com os números, operações e leitura em braile um aprendizado significativo.
C4	Aprender várias maneiras de utilizar o sistema braile juntamente com o soroban, isto é, materiais adaptados, tornando-se possível um efetivo para pessoas cegas. Além disso, o sorobã pode ser apresentado como um recurso de extrema utilidade, não só para pessoas cegas, como também pode ser utilizado no ensino de matemática em geral, assim, podendo representar de forma mais eficiente conteúdos matemáticos como os algarismos.
C5	Possibilidade de aprender a usar o braile com os mecanismos prancheta, reglete e punção. Com o uso da folha A4 40 quilos aprendemos assim, em como adaptar aulas de forma inicial para estudantes cegos.
C6	Aprendi os símbolos das operações, como escrever números decimais, como escrever frações e raízes, e relembrei como representar os algarismos 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, que são os mesmos símbolos das letras a-j, acompanhadas do símbolo que representa os números.
C7	O professor utiliza recursos adaptados para a prática de ensino de pessoas com deficiência visual, como: braile e soroban contribuam para o processo de aprendizagem, porém, apenas esses recursos não são suficientes para a inclusão do aluno, o professor deve sempre buscar novas maneiras de incluir o aluno com deficiência.
C8	É importante que o docente desenvolva metodologias com a utilização de recursos didáticos manipuláveis possibilitando ao estudante cego sentir no concreto o que está sendo ensinado e assim, desenvolver as abstrações matemáticas, compreendendo o conceito matemático desenvolvido. Desta maneira, é importante que o docente busque por uma formação continuada que poderá lhe proporcionar um conhecimento específico de como ensinar matemática a estudantes com deficiência visual.
C9	Diante do que foi desenvolvido nas atividades em sala de aula com estudante cega, é que o professor precisa ter sua formação acadêmica uma proximidade com estudantes com deficiência visual, como foi realizado na aula, em 4 anos de formação foi a primeira vez que um professor traz alguém para de fato enxergarmos o desafio que é. É necessário saber oralizar, falando alto e claramente, como também ter um planejamento que inclua todos da sala. Mas a faculdade precisa aproximar essa realidade de forma mais contrastante na formação do aluno.
C10	Para um professor ensinar um estudante com deficiência visual é necessário, saber ao menos como adaptar a aula para este estudante, de tal forma que pratique a inclusão com os demais alunos. Os métodos que utilizamos foram escritas em braile, utilização do sorobã para desenvolver cálculos de adição e multiplicação. Além de ser possível elaborar adaptações com alto relevo para ser possível utilizar os movimentos táteis para o conhecimento.

C11	O professor para ensinar o deficiente visual deve planejar com antecedência o material para que tanto a sala como o aluno possam participar sem exclusão e além disso o modo como o professor se expressa ou da os comandos são muito importantes para a inclusão, para que o aluno possa participar sem nenhum problema.
C12	O professor precisa dos recursos necessários para incluir o aluno com deficiência visual como por exemplo, soroban que é utilizado para realizar operações matemáticas, o uso da reglete para decodificar em braile, os assuntos abordados da aula ou que serão abordados. A todo momento situar o aluno, verbalizar o que se passa em sala de aulas e utilizar também gravações ou podcast para que o aluno utilize após a aula.
C13	Inclusão e conhecimento específico sobre a educação especial (deficiência visual) como o uso do braile que o professor precisa ter em conhecimento prévio para ensinar o deficiente visual.
C14	Antes de tudo o professor precisa ter conhecimento da deficiência do aluno, precisa também possuir materiais que o ajudem a ensinar, pelo menos, conhecimento prévio do braile, saber falar, se comunicar com o aluno; precisa adaptar suas aulas, suas atividades para o braile, levar para a sala de aula materiais palpáveis.
C15	O que o professor precisa para ensinar o estudante com deficiência visual é dedicação e curiosidade, e não ser “acomodado” procurar recursos de aperfeiçoamento já que com o tempo o que sabemos vai mudando.
C16	Nessa atividade foi possível aprender a usar o braille, com os mecanismos da prancheta, reglete, punção. Com o uso da folha A4 40quilos. Aprendemos assim em como adaptar aulas de forma inicial para estudantes cegos.

Fonte: Professores do Grupo 2 – Curso 1 reformulado, 2023.

Podemos remeter que no curso com o Grupo 1 realizado no CAP/AC, os cursistas tiveram a oportunidade de acompanhar todo o processo de adaptação do livro didático e as adaptações que o centro oferta, tais como informática acessível, produção de audiolivro, adaptações táteis, revisão de materiais, a imprensa braile com todas as etapas de produção do livro (corte do livro original, escaneamento, limpeza, transformação em blocos de notas, reorganização no braile fácil e impressão em braile). Participaram de aulas de orientação e mobilidade e realizaram adaptações táteis. Com esta turma (Grupo1), as observações não foram satisfatórias para a realização da pesquisa, pois o centro precisou passar por uma reforma comprometendo as atividades práticas dos professores (P1 a P12) no Ensino de Matemática, outro aspecto que limitou essa participação mais efetiva, foi a retomada para sala de aula após a pandemia. Dessa forma recorreremos a outro Grupo para continuarmos nossa investigação, nosso Grupo 2 - os professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

Dessa forma resolvemos reformular o curso 1 para que através de estudos e troca de experiências entre os licenciandos, pesquisadora e orientadora pudessem viabilizar a criação de atividades, coerentes com a prática da Educação Matemática Inclusiva. Está influência mútua de compartilhamento e troca de vivências se deu a fim de que os integrantes do grupo 2 pudessem observar contribuições para a sua prática,

enquanto professores em formação inicial, através das práticas dos outros, bem como proporcionar aos participantes a oportunidade de analisar, avaliar e reconstruir o aprendizado docente. Uma das hipóteses relacionadas a vivência de experiências de ensino e aprendizagem construídas na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva, está aliada à construção coletiva de práticas docentes e propostas de ensino inclusivas, promovendo situações desafiadoras para o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática para o ensino ao aluno cego.

Assim, com o Grupo 2 (Licenciandos do Curso de Matemática da UFAC), foram realizadas atividades envolvendo teoria e prática (simultaneamente) com o código braille para língua portuguesa e o código matemático braille com adaptações de gráficos, relógio e outros. Cada adaptação foi escolhida pelo cursista para ser realizada. Como eram acadêmicos a motivação foi totalmente diferente, eles produziram as adaptações e realizaram a audiodescrição. Realizaram também podcast sobre o conteúdo e se mostraram super determinados a conseguir propor uma aula inclusiva. Neste sentido, a turma mostrou na avaliação a importância e necessidade de usar adaptações em aulas de matemáticas. Todo material confeccionado passou pela aprovação de uma aluna cega do curso de pedagogia da UFAC.

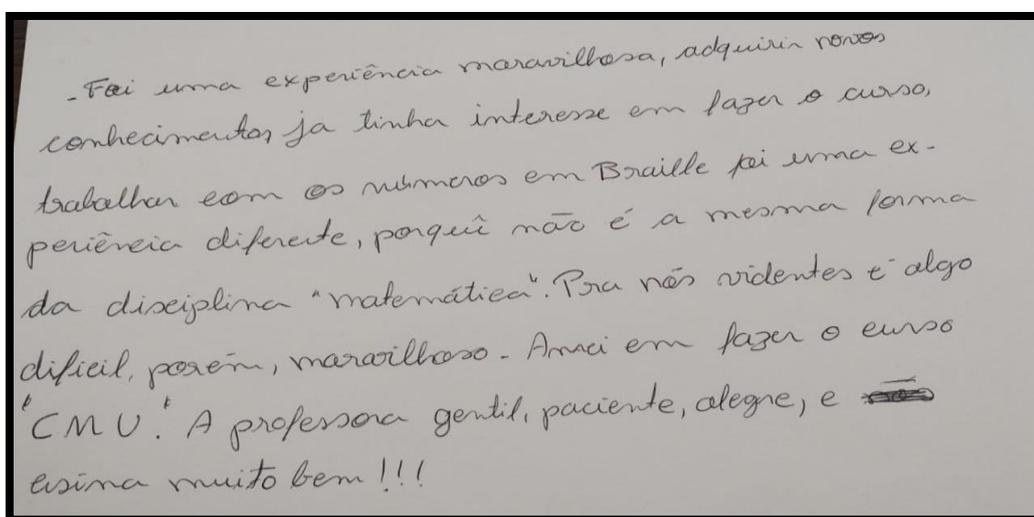
O uso do Braille Fácil com a possibilidade de visualizar a impressão em Braille no word fez total diferença, pois os cursistas confeccionaram em todas as etapas no decorrer do curso suas atividades conforme seus relatos, bem como as vivências ocorridas e observadas no decorrer das aulas nos fez perceber os avanços nas propostas adaptadas.

Neste contexto houve reflexões, estudo e experiências através de situações de aprendizagem voltadas para a Educação Matemática Inclusiva, a partir da construção coletiva de práticas e saberes docentes, voltados para uma Educação Matemática que possibilitou a acessibilidade aos conteúdos curriculares ao aluno cego. Após cada encontro, todos eram convidados a fazer uma análise crítica das atividades desenvolvidas, inclusive relatando os aspectos difíceis e os aspectos facilitadores para tais realizações. Sempre era aplicado um exercício prático para realizar essa formação de conceitos de matemática para incluir estudantes cegos com usos de tecnologia assistiva diferenciada, sendo avaliada pela estudante cega presente nas aulas.

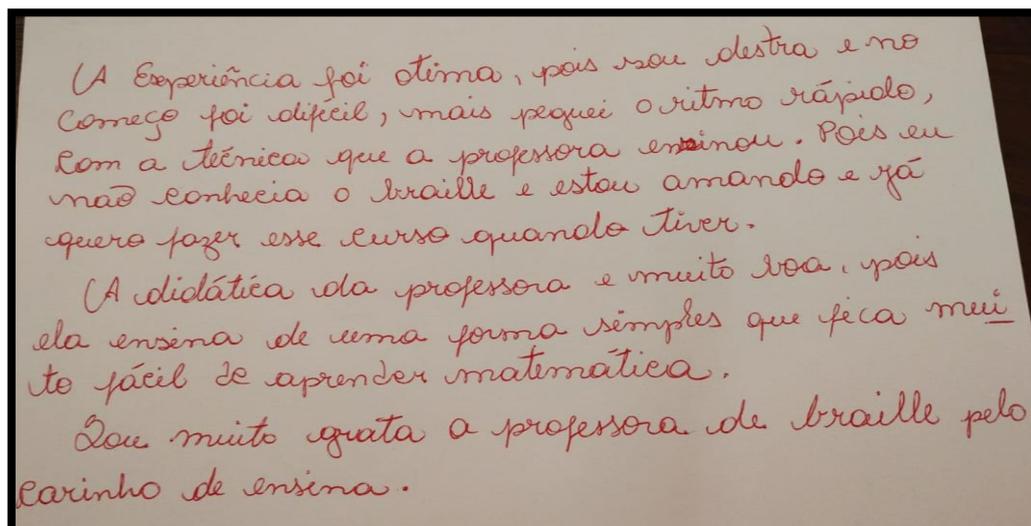
Foi verificado que após os dois primeiros encontros com Grupo 2, a demonstração de maior interesse, confiabilidade e influência mútua para a realização das atividades propostas, a empolgação para aprender e assim ensinar a estudante

cega participante de nossos encontros. O processo de internalização do código Braille, ocorreu no momento em que os professores realizaram a reconstrução interna das etapas que devem ser seguidas para a solução das situações desafiadoras vivenciadas. Os professores participantes, passaram a interagir com os conceitos matemáticos transformando-os em um processo interno de mediação, atingindo um nível de desenvolvimento e compreensão do código como mostrou ao longo das atividades desenvolvidas.

Em relação aos conteúdos matemáticos, os cursistas foram expressando, através da resolução das atividades propostas, a compreensão de que o código oferece a possibilidade da expressão matemática escrita, da mesma forma como fazem as pessoas sem limitações visuais, necessitando em algumas situações, de adaptações específicas (e alertas como na representação de frações). Os símbolos em Braille disponíveis, permitem o registro escrito de todo e qualquer conteúdo matemático. Ao proporcionar ao aluno, com cegueira, diferentes formas de acesso ao conteúdo escolar, por meio do veículo que lhe permite significar o mundo, seja ele tátil, auditivo ou outro, respeitando o tempo necessário para tal, criaram-se condições favoráveis à sua aprendizagem, proporcionando-lhe igualdade de condições em relação aos outros alunos. Tal fato foi evidenciado nas respostas dadas nas avaliações dos cursistas, que consistiu na pergunta sobre “Quais as contribuições do curso de Código Matemático na aula e na formação docente de modo geral nas atividades a serem desenvolvidas?” Nos quadros 11 e 12 as reflexões, tanto dos P1 a P12, como do C1 a C16. Ilustração das transcrições das reflexões dos professores que participaram do Curso.



-Foi uma experiência maravilhosa, adquiri novos conhecimentos, já tinha interesse em fazer o curso, trabalhar com os números em Braille foi uma experiência diferente, porque não é a mesma forma da disciplina "matemática". Para nós videntes é algo difícil, porém, maravilhoso. Assim em fazer o curso "CMU". A professora gentil, paciente, alegre, e ~~trabalha~~ ensina muito bem!!!



Fonte: P2, 2022.

Entre os conteúdos matemáticos, alguns relacionados à geometria, tratamento da informação e funções, dependem além do sistema Braille, de outras adaptações para o ensino às pessoas cegas. Os gráficos e tabelas se constituem por meio de uma organização visual/espacial de dados; assim a pessoa cega pode apresentar dificuldades para esboçá-los, se não for orientado pelo professor ou por colegas e se não fizer uso de materiais táteis adequados. Nem por isso o professor deverá deixar de utilizar essas representações, uma vez que elas podem estar presentes em outras situações vivenciadas pela pessoa cega fora do contexto escolar, que poderão ser relacionadas com as experiências vivenciadas na escola. Diante das reflexões, o desenvolvimento das concepções citadas, demonstra que é possível a pessoa cega desenvolver conceitos matemáticos como qualquer outra, sendo necessário, portanto, que o professor conheça e entenda as particularidades da deficiência visual envolvidas no processo, entre elas, a necessidade de adaptações.

No capítulo 5 apresentamos o produto educacional.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Como o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, se faz presente um produto educacional constituído a partir da dissertação “AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: possibilidades de uma formação continuada, com o objetivo de analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual - cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados, para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille. Assim surgiu o Produto Educacional “CURSO CÓDIGO MATEMÁTICO EM BRAILLE E SUAS ADAPTAÇÕES: caminhos para uma formação de professores numa perspectiva inclusiva”, com o objetivo de contribuir com a formação de professores de matemática, numa perspectiva inclusiva no intuito de possibilitar um ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, especificamente cegos com técnicas de ensino, envolvendo o sistema braile e a tecnologia assistiva para esse público.

Como público-alvo, pensou-se nos professores da Educação Básica (que tenham ou possam ter estudantes cegos), licenciandos em Matemática ou da pedagogia de Instituições do Ensino Superior, professores especialistas que atuam em Salas de Recurso Multifuncional e demais profissionais com o interesse em ensinar matemática a pessoas cegas. Com uma carga horária de 40 horas, com sugestões de leituras, atividades e uso de Tecnologia Assistiva (TA) para estudantes cegos. Esclarecendo que o conceito adotado de TA (Bersch, 2017):

É uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL - SDHPR – Comitê de Ajudas Técnicas – ATA VII), (Bersch, 2017, p. 4).

5.1 O CURSO

O curso está estruturado em 4 módulos: 1. A deficiência Visual: histórico, conceitos, causas e tecnologia assistiva, 2. A Grafia Braille: Código Matemático

Unificado e o Software Braille Fácil (versão 4.01), 3. Sorobã (sorocalc – Computador Pessoal, Simple Soroban – Celular plataforma Android):conhecendo na prática como representar os numerais e realizar as operações aritméticas, 4. Adaptações Matemáticas (Quadro1).

Quadro 1 - Curso 1 reformulado aplicado ao grupo 2.

MÓDULOS	CONTEÚDOS
A deficiência Visual: histórico, conceitos, causas e tecnologia assistiva	<p>Texto 1: Falem com elas: construir diálogos na escola inclusiva (MAGALHÃES, 2011, p.79-90)</p> <p>Texto2: conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais (TORRES; SANTOS, 2015, p. 33-52)</p> <p>Texto3: Introdução a tecnologia assistiva (BERSCH, 2017, p. 1-20).</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Tecnologia Assistiva – Deficiência Visual (vídeo):</p> <p>Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual do Acre (CAP-AC)</p> <p>Vídeo: https://youtu.be/6ur4hTtO--w.</p> <p>Conversa com uma estudante cega no curso</p> <p>Atividade 1: conhecer a deficiência visual e a tecnologia assistiva</p> <p>Refletir com a atividade realizada após leituras e vídeo proposto.</p> <p>Data 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p>
A Grafia Braille Código Matemático Unificado e o Software Braille Fácil (versão 4.01)	<p>3. Capítulo 7: Braille na escola inclusiva (REILY, 2011, p. 139-165)</p> <p>Tabela de 7 linhas (REILY, 2011, p. 152-153)</p> <p>4. Leituras: Atendimento Educacional Especializado – Deficiência Visual (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf. Acesso: 22 nov. 2021</p> <p>2.1 Sistema Braille – (SÁ, CAMPOS, SILVA, p. 22 a 25).</p> <p>Código Matemático Unificado: cap. 3 – números (p.33-39), cap. 4 – operações aritméticas fundamentais e relações numéricas elementares (p.41-45) e cap 5. Frações, potências e raízes (p. 47-51). (BRASIL, 2006). Disponível em: http://antigo.ibr.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Cdigo-Matemtico-Unificado.pdf. Acesso em: 03 fev. 2022.</p> <p>Braille Fácil versão 4.01:</p> <p>Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/#download. Acesso em: 06 jan. 2023.</p> <p>Recursos didáticos: reglete, punção, prancheta com papel A4 – 40 kg.</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Atividade 2: Conhecer e escrever em Braille a tabela de 7 linhas com o uso da prancheta, reglete, punção e papel A4 40kg, material online 2.1 (sistema Braille).</p> <p>Data 06/01/2023</p> <p>Participação: estudante cega de nascença (alfabetizada em Braille).</p>

	<p>Atividade 3: Transcrever a tinta as atividades impressas em Braille e escrever em Braille com a reglete, punção e papel A4 40 kg, problemas de matemática de adição presentes em livros didáticos (auxílio do Braille Fácil).</p> <p>Data 13/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p> <p>APÊNDICE A</p> <p>Atividade 4 – Decodificando problemas em braille a tinta</p> <p>Data: 26/01/2023 / 27/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p> <p>APÊNDICES A, B, C, D</p>
<p>Sorobã e sorocalc no computador</p> <p>Ou</p> <p>Conhecendo na prática o sorobã, como representar os numerais e realizar as operações aritméticas</p>	<p>BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260. (BRASIL, 2012).</p> <p>Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12454-soroban-man-tec-operat-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 nov. 2021.</p> <p>Recurso didático: sorobã (modelo do estudante cego) para cada licenciando e material impresso.</p> <p>Participação da Estudante cega apresentando práticas com o sorobã.</p> <p>Representação de números e operações aritméticas</p> <p>Aplicativo: Sorocalc</p> <p>Disponível em: http://www.sorobanbrasil.com.br/</p> <p>Acesso em: 06 jan. 2023.</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>No celular Android: Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.net.btco.soroban. Acesso em: 03 set. 2022.</p> <p>Atividade 4: Responder o problema de adição com o manuseio do sorobã e escrever o passo a passo da operação em Braille, com o uso do Braille Fácil e imprimir no word.</p> <p>Data: 06/01/2023 (2 tempos de 100 minutos)</p> <p>APÊNDICES E, F– Exemplo de adição com reserva no sorobã e sorocalc e atividade impressa de sorobã e braille (revisitando os conteúdos).</p>
<p>Adaptações Matemáticas</p>	<p>Bandeira (2015, p. 294-297) – Adaptações com o GeoGebra.</p> <p>Bandeira (2015, p. 47-48) – Critérios para adaptação e eficácia dos materiais com base em Cerqueira e Ferreira (2000).</p> <p>Dissertação de Ferreira (2017, p. 57-68).</p> <p>Indicação de Textos do ENEMI.</p> <p>Gráficos adaptados com o GeoGebra.</p> <p>Recursos: Cola cascorez, barbante encerado com texturas diferentes, miçangas, lantejoulas, EVA com texturas diferentes, carretilha, cola relevo, multiplano retangular.</p> <p>Adaptações impressas em papel a4 40 kg.</p> <p>Atividade 5: Ensinando com as adaptações, um cursista com venda e outro explicando.</p> <p>Multiplano retangular e circular: adaptações estáticas e dinâmicas.</p>

Data: 03/02/2023, 24/02/2023 (2 tempos de 100 minutos)
--

Fonte: Elaboração das autoras, 2022.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Nossas atividades práticas estão nos APÊNDICES de A até F do texto da dissertação.

O PROFESSOR PESQUISADOR

Numa proposta formativa de professor pesquisador, incentivando os participantes do curso em conhecer as pesquisas do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva I e II (ENEMI I – Quadro 2 e II – Quadro 3) e dissertações/produções educacionais do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC¹⁵, frente ao tema.

Quadro 2 – Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no I ENEMI.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ÁREA
1	Educação Matemática Inclusiva: o Atendimento Educacional Especializado a alunos com deficiência visual em Campo Grande/MS.	Joyce Braga, Fernanda Malinosky Coelho da Rosa	CC
2	O Ensino do Soroban em uma Perspectiva Inclusiva: Os Alunos com Deficiência Visual são os Protagonistas	Wagner Rohr Garcez, Regina Lucia Silveira Martins, Regina Kátia Cerqueira Ribeiro	CC
3	Representações Sociais acerca do processo de inclusão de alunos com deficiência visual construídas por professores de Física, alunos deficientes visuais e alunos videntes da escola regular	Karla Silene Oliveira Marinho Sathler, Agnaldo da Conceição Esquincalha	CC
4	A trajetória de escolarização de um aluno com deficiência visual em uma escola pública na cidade do Rio de Janeiro	Fábio Garcia Bernardo, Cláudia Coelho Segadas-Vianna	RE
5	Análise do registro das atividades matemáticas para estudantes cegos: da tinta ao Braille	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
6	Um cenário de aprendizagem de probabilidade: uma possibilidade para alunos com deficiência visual	Jaqueline LIXANDRÃO SANTOS, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	CC
7	A experiência de utilizar o Soroban e o Material Dourado no ensino de Matemática a um Estudante Cego	Adrielly Antonia Santos Gomes, Franciana Teixeira	RE

¹⁵ Produtos Educacionais: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>. Acesso 22 jan. 2023.

		Franco Ribeiro, Rosana Maria Mendes	
8	Perspectivas para a Formação de Professores no Contexto da Educação Matemática Inclusiva para Estudantes com Deficiência Visual	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
9	O uso de tecnologias assistivas no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no ensino superior	Mariane de Almeida da Silva, Claudia Segadas Vianna	CC
10	As Transformações no Saber Ensinado para um Aluno Cego Incluído em uma Sala Regular: no ensino das medidas de tendência central	Marcus Bessa de Menezes, Wanessa Lays Oliveira dos Santos	CC
11	Uma estudante cega e a aprendizagem em matemática: apontamentos semio-cognitivos no acesso aos objetos de saber	Daiana Zanelato dos Anjos, Mérciles Thadeu Moretti	RE
12	Interpretação de gráficos por estudantes cegos: reflexões sobre o uso de tecnologia assistiva	MAYRA DARLY DA SILVA, Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho Carvalho	CC
13	A adaptação de tabelas e gráficos estatísticos em obras didáticas de Matemática em braille	Rodrigo Cardoso dos Santos, Claudia Coelho de Segadas-Vianna, Antonio Carlos Fontes dos Santos	CC

Fonte: Anais¹⁶ do ENEMI I, 2019.

Dentre as treze pesquisas, todas com aproximações com nossa pesquisa, no entanto, com o olhar no sistema Braille e na formação do professor, elencamos a 5, 8, 11 e 13.

O II ENEMI, em 2020, surgiu de uma parceria entre Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC e Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e sediado na UESB, em Vitória da Conquista, na Bahia. Sua organização foi prevista para um evento presencial, mas devido a pandemia de Covid-19, a versão presencial foi reelaborada para a versão online. A temática escolhida foi debater pesquisas específicas e socializar experiências em sala de aula ou outros ambientes, visando uma Educação Matemática Inclusiva, ou seja, “para todos”. O evento cotou com a participação de 110 trabalhos na área de Comunicação Científica – CC, destes 15 trabalhos são na área da deficiência visual e 28 trabalhos na área de Relatos de Experiência - RE, sendo 02 trabalhos na área da deficiência visual. Tais trabalhos na área da deficiência visual são descritos no quadro 3 (NOGUEIRA et al, 2020):

Quadro 3 - Levantamento bibliográfico sobre o Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e trabalhos que relatam experiências na mesma temática no II ENEMI.

¹⁶ Disponível em:

<<http://eventos.sbem.com.br/index.php/ENEMI/ENEMI2019/schedConf/presentations>> Acesso em: 15 jun. 2021.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR	ÁREA
1	Multiplicação na ponta dos dedos: gelosia para alunos com deficiência visual	Deise Fabiane Silva, Hellen Castro Almeida Leite, Cátia Aparecida Palmeira	CC
2	Algoritmo Da Adição: Uma Proposta Do Uso Do Soroban Como Material Didático Manipulável Em Turmas Inclusivas	Henrique Faria Nogueira, Lúcia Maria Ramos da Silva Santos, Ráira Graziela Manhães Carvalho, Mylane dos Santos Barreto, Dhienes Charla Ferreira Tinoco	CC
3	Ensino De Matemática Para Deficientes Visuais: Algumas Possibilidades Para Ensino Remoto	Esthela de Oliveira Santos Godoi, Monick Pereira Batista Araújo, Gisela Maria Da Fonseca Pinto	CC
4	Narrativa Adaptada Para A Inclusão De Alunos Com Deficiência Visual Nas Aulas De Matemática: Uma Proposta Para Estudo De Paralelismo.	Fabio Borges, Lucia Virginia Mamcasz-Viginheski, Sani De Carvalho Rutz Da Silva	CC
5	Matemática E Os Materiais Manipulativos: Uma Experimentação De Imersão Sensorial – Dv	Vanessa Blumberg	CC
6	O Uso De Recursos De Tecnologia Assistiva Para A Compreensão De Gráficos De Funções Reais Na Disciplina De Cálculo De Uma Variável I Para Alunos Com Deficiência Visual No Ensino Superior.	Mariane de Almeida Da Silva, Claudia Coelho Segadas Vianna	CC
7	Levantamento De Teses E Dissertações Sobre Educação Matemática E Deficiência Visual: Um Estudo Preliminar	Valéria Belissa Pasuch, Anelise Maria Regiani	CC
8	Inclusão Matemática: Práticas Pedagógicas Para Deficientes Visuais E O Ensino Online	Endhyel Erben, Endhyel Erben, Kelen Berra de Mello Berra De Mello	RE
9	O Planejamento E Execução De Atividades De Estatística Junto A Uma Estudante Cega: Um Olhar Para Educação Profissional	Solange Taranto de Reis, Bruna Zution Dalle Prane	RE
10	Elaboração De Problemas De Matemática No Ensino Médio: Estratégias De Trabalho Em Uma Turma Com Aprendizes Cegos Incluídos.	Cátia Aparecida Palmeira, Vânia Maria Pereria dos Santos-Wagner	CC
11	A Aprendizagem De Razões Trigonométricas Por Estudantes Cegos: Uma Análise A Partir Da Teoria Dos Campos Conceituais	Evanilson Landim, Lícia De Souza Leão Maia Maia, Wilma Pastor de Andrade Sousa	CC
12	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
13	A Cantina Da Escola: Contribuições De Uma Situação Emergente Do Cotidiano Para O Ensino De Álgebra Para Deficientes Visuais	Natalia Mota Oliveira, Maria Lucia Panossian	CC
14	A Escrita Unidirecional Em Braille: Os Escritos Simbólicos E A Aprendizagem Algébrica De Estudantes Cegos	Daiana Zanelato dos Anjos, Mérciles Thadeu Moretti	CC
15	O Uso Potencial Do Software Braille Fácil Para O Ensino De Matemática Para Alunos Com Deficiência Visual	Fábio Garcia Bernardo, Wagner Rohr Garcez, Edney Dantas Oliveira, Paula Marcia Barbosa	CC

16	Educação Matemática Inclusiva E Deficiência Visual: Um Olhar Sobre As Publicações Do Encontro Nacional De Educação Matemática – Enem	Matheus Fernandes Campos da Costa, Cátia Aparecida Palmeira	CC
17	O Que Acontece Quando Passamos Uma Atividade Matemática Da Tinta Ao Braille?	Karen Valencia Mercado, Ivete Baraldi	CC
18	Função exponencial no estudo da Mitose: uma abordagem de aprendizagem inclusiva com o uso de recursos didáticos adaptados/Tecnologia Assistiva	Clarice Guedes Souza, Salete Maria Chalub Bandeira	CC

Fonte: Anais¹⁷ do II ENEMI, 2020.

Dentre as dezoito pesquisas, todas com aproximações com nossa investigação, no entanto, com o olhar no sistema Braille, adaptações, sorobã e na formação do professor elencamos a 2, 5, 7, 9, 14, 15, 17 e 18.

Já no Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática, de 160 pesquisas no site em julho de 2023 sugerimos as, do Quadro 4:

No Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – PPGPECIM da UFAC algumas pesquisas conversam diretamente com o que pretendemos investigar, num total de 160 pesquisas, 18 abordam sobre deficiências (visual, intelectual, surdez, múltiplas deficiências), 1 sobre discalculia e 2 sobre altas habilidades/superdotação, conforme o quadro 4:

Quadro 4 – Levantamento de pesquisas no MPECIM.

Nº	Dissertação	Autores
1	AS CONSTRUÇÕES E USOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DO PROCESSO DE MITOSE PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA Defesa: 25/01/2022	Clarice Guedes de Souza, Salete Maria Chalub Bandeira
2	A CRIATIVIDADE EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO NO NAAHS DE RIO BRANCO/AC Defesa: 22/12/2022	Douglas Melo Fontes Salete Maria Chalub Bandeira
3	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E A MEMÓRIA PARA A APRENDIZAGEM DE TABELAS E GRÁFICOS ESTATÍSTICOS COM ESTUDANTE SURDA Defesa: 12/01/2021	Luciana Araújo dos Santos, Salete Maria Chalub Bandeira
4	OS MATERIAIS ADAPTADOS COMO FACILITADORES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 31/05/2021	Cristina Nogueira dos Santos, Ilmar Bernardo Graebner
5	MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL À TECNOLOGIA DIGITAL – A ATENÇÃO E O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS: uma experiência efetivada no Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco Defesa: 02/07/2021	Márcia José Pedro Guardia, Salete Maria Chalub Bandeira

¹⁷ Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/ENEMI/ENEMI2020/schedConf/presentations>. Acesso em: 20 mar. 2021.

6	JOGO DIDÁTICO DE CALORIMETRIA COM AUDIODESCRIÇÃO E BRAILE PARA INCLUSÃO Defesa: 17/03/2020	Ingrath Narrayany da Costa Nunes, Bianca Martins Santos
7	ESTRATÉGIAS DE ENSINO COM TAMPAS DE GARRAFA PET PARA A APRENDIZAGEM DE MMC E FRAÇÕES A UMA ESTUDANTE CEGA DO 6º ANO Defesa: 30/04/2020	John Cleyne Rodrigues Gomes Teles, Salette Maria Chalub Bandeira
8	DIFICULDADES E POTENCIALIDADES DE UM ESTUDANTE DO 5º ANO COM DISCALCULIA: NEUROCIÊNCIA, MATERIAIS DIDÁTICOS E PROVAS OPERATÓRIAS PIAGETIANAS Defesa: 10/05/2019	Uiara Souza da Silva, Salette Maria Chalub Bandeira
9	RECURSOS E TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CINEMÁTICA: metodologias ativas como tecnologia assistiva para estudantes com deficiência intelectual Defesa: 01/07/2020	Clelinda Costa da Silva, Salette Maria Chalub Bandeira
10	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL HAGÁQUÊ NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DE ALUNOS COM ALTAS HABILIDADE/SUPERDOTAÇÃO Defesa: 19/09/2019	Jonas Lima Nicácio Salette Maria Chalub Bandeira
11	TECNOLOGIA ASSISTIVA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE BOCA DO ACRE - AM Defesa: 30/10/2019	Osvaldo Segundo Junior, Salette Maria Chalub Bandeira
12	A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL Defesa: 04/12/2019	Maria Darci Martins Nicácio Salette Maria Chalub Bandeira
13	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE Defesa: 05/04/2017	Fernando Neri de Arruda, Anelise Maria Regiani
14	METODOLOGIAS NO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO A CARTOGRAFIA TÁTIL Defesa: 08/06/2017	Gustavo de Lima Marinho, Ilmar Bernardo Graebner
15	O USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS TÁTEIS E AUDIODESCRITIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 22/09/2017	Tamyla Cristina Alves de Sousa, Luís Eduardo Maggi
16	MATERIAIS DIDÁTICOS ADAPTADOS E O FOCO DA ATENÇÃO POTENCIALIZANDO O APRENDIZADO DE ESTUDANTES CEGOS EM MATEMÁTICA Defesa: 13/10/2017	Cristhiane de Souza Ferreira Salette Maria Chalub Bandeira
17	FORMAÇÃO DOCENTE POR MEIO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA EM UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA ENSINAR CONCEITOS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL Defesa: 16/11/2017	Keuri Neri de Arruda, Salette Maria Chalub Bandeira
18	O USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS: Uma proposta de material voltado para o ensino de matrizes e das relações métricas no triângulo retângulo Defesa: 29/07/2016	Orleilson Agostinho Rodrigues Batista, Edcarlos Miranda de Souza e Salette Maria Chalub Bandeira
19	O ENSINO DE QUÍMICA PARA ESTUDANTES SURDOS: da identificação de dificuldades à indicação de uma estratégia mediadora para promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem Defesa: 16/12/2016	Josenilson da Silva Costa Aline Andréia Nicolli

Sugerimos as pesquisas 4, 6, 7, 13, 14, 15, 16, 17, para a proposta de nosso curso como material complementar. Também como sugestão de leituras e de tecnologia assistiva par o ensino de Matemática a tese de Bandeira¹⁸ (2015).

ALGUMAS REFLEXÕES

Ao fechar este ciclo, espera-se que o produto educacional construído com nossas observações, intervenções e avaliações/reflexões, os professores em formação inicial e continuada, possam utilizar das sugestões presentes no curso, para criarem suas estratégias de ensino num caminho mais inclusivo, procurando sempre adaptar ao contexto e a realidade necessária do aluno com deficiência, especificamente o estudante cego.

¹⁸ Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3575594. Acesso em: 3 mar. 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para responder ao nosso problema de pesquisa: Como um Curso de formação de professores poderá contribuir com práticas matemáticas inclusivas para estudantes com Deficiência Visual, especificamente com cegueira? Retomamos ao nosso caminho percorrido na pesquisa, ao acreditar que a abordagem qualitativa nos auxilia, juntamente com a metodologia da pesquisa-ação, com as fases de diagnóstico, intervenção e avaliação/reflexão, de uma forma cíclica e reflexiva em todo o caminho.

A presente pesquisa teve como objetivo, analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual - cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática, com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille e faz parte da linha de Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática.

Nosso ponto de partida, foi conhecer as pesquisas dos Encontros Nacionais de Educação Matemática Inclusiva I e II, evento construído no intuito de se ter um espaço em que professores de todo o Brasil, possam refletir sobre a Educação Matemática Inclusiva (em relação a deficiências e transtornos), principalmente por se ter um aumento de estudantes com deficiências e transtornos matriculados em todas as esferas estaduais, federais, municipais, como também um aumento de investigações na área da Educação Matemática Inclusiva, conforme dados mapeados nos dois primeiros eventos.

Dessa forma, o ENEMI veio com o propósito de ter um evento nacional para a divulgação de resultados de pesquisas destinado a professores da Educação Básica e de um fórum para a reflexão e debates de pesquisas em andamento, o primeiro ocorreu de forma presencial em 2019, e o segundo de forma online em 2020, devido a Pandemia da Covid 19. Diante a isso, encaminhamos para o III ENEMI, um artigo com o andamento de um módulo de nosso curso intitulado “As Adaptações em Matemática com o uso do Sistema Braille: possibilidades na formação inicial em Matemática”, com o aceite para ser publicado (e na possibilidade apresentado), no evento que ocorre a sua terceira edição nos dias 04 a 06 de setembro no Espírito Santo-Vitória.

Não menos importante, foi mapear as pesquisas realizadas no Programa de

Pós graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFAC (PPGPECIM/UFAC), num total de 160 pesquisas no site do PPGPECIM, das quais com nove anos de programa, dezenove pesquisas já abordam sobre a Deficiência visual e duas na formação de professores, apontando como se faz necessário mais pesquisas nos espaços de formação de professores.

Com essas pesquisas e com a orientação de Bandeira (2015), percebemos para a construção de saberes para atuar com estudantes cegos, a pesquisa-ação e a construção de um conceito de professor crítico e reflexivo, que olha a sua prática com três momentos reflexivos sugeridos por Schön: refletir na ação, refletir sobre a ação e refletir sobre a reflexão na ação, foram importantes para construir ainda na formação inicial, professores reflexivos e críticos, ao se ver e se sentir professor ao apresentar as atividades uns para os outros e ainda, para a estudante cega presente nas aulas.

Dentre as atividades de intervenção, percebeu-se que os estudantes cegos, precisam de mediação verbal para aceitar a explorar o mundo, o papel do professor é fundamental no processo de desenvolvimento da significação tátil, sendo o veículo importante para o conhecimento matemático trabalhado, por meio do tato e da linguagem. Assim, com as atividades propostas no curso, sendo validada com a presença da estudante cega, vimos que a aluna cega aprendeu a ler com os materiais utilizados e a compreender os conceitos matemáticos utilizados e aplicados com os recursos desenvolvidos.

Dessa forma, percebemos que a cada atividade solicitada com o avanço dos módulos ou unidades temáticas do curso sentimos a motivação, o envolvimento e a reflexão em seus depoimentos da importância de ações como essa desde o início do curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, além de verbalizar o desafio que é ensinar com a voz, com os usos dos materiais adaptados, a necessidade de escolher bem as palavras e saber de fato o objetivo de cada material adaptado.

Neste sentido, a presente pesquisa pode verificar que há necessidade de uma interação maior entre quem ensina, a figura do professor, possibilitando o acesso aos conhecimentos, com quem aprende de maneira diferente, o estudante que no contexto do presente exposto tem deficiência visual. Como o código matemático em braille e suas adaptações conectam-se à Matemática como disciplina e conseqüentemente a educação, conduzindo o ensino, a aprendizagem e os conhecimentos matemáticos, contudo, a Matemática propriamente dita com sua lógica e fundamentos precisa ser explorada e esmiuçada por quem pretende ensinar com qualidade e não para a

quantidade. Nesta perspectiva, a Educação Matemática envolve a contextualização do ensino, desenvolvimento das habilidades, além do reconhecimento dos fins sociopolíticos, científicos e histórico-culturais, conduzindo-os à entender que é uma ciência social que abrange, além dos conceitos matemáticos, a humanização do sujeito enquanto aprendiz.

O uso da Tecnologia Assistiva (TA) nas aulas, Reglete, Punção, Papel A4 40kg (escrita do Braille e leitura), com as atividades de transcrição de materiais impressos em Braille para ser decodificados, bem como o uso do Braille Fácil, favoreceram os professores em formação inicial, compreender o sistema Braille e a utilizar em todo o planejamento seguinte. Das aulas com o sorobã e com as adaptações em relevo. Porém precisamos evidenciar que, conhecer o estudante cego (nascença ou adquirida) auxilia nas escolhas de materiais para serem planejados para a sua inclusão aos conceitos de matemática.

A compreensão do uso do Sistema Braille, como requisito para favorecer o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos com deficiência visual, é de suma importância para que as práticas de inclusão do deficiente visual se efetivem nas escolas (para os estudantes cegos alfabetizados em braille e para os com cegueira adquirida ainda em processo de alfabetização). Pensar em leitura e escrita para pessoas cegas, perpassa pela oferta de uma educação de qualidade, que se inicia com uma formação de docentes adequada, favorecendo as trocas de saberes e experiências entre eles.

Portanto, é importante que os professores tenham conhecimento sobre o sistema Braille, uma vez que estes conhecimentos prévios, acerca do Sistema Braille, poderão enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, fortalecendo assim, a relação professor e aluno.

Diante dessas concepções, percebe-se que a criação do sistema Braille, se configurou como um importante e significativo marco no desenvolvimento integral da pessoa cega e, no processo de inclusão dessas pessoas, uma vez que, permitiu aos deficientes visuais o acesso ao conteúdo da disciplina de matemática de maneira sistematizada, favorecendo assim o processo gradual de sua aprendizagem. Em nossa concepção, quanto mais adaptações utilizarmos para trabalhar um conceito matemático, mais fortalecemos as memórias desse aluno para se efetivar a aprendizagem.

Por fim, acreditamos que o produto educacional CURSO CÓDIGO MATEMÁTICO EM BRAILLE E SUAS ADAPTAÇÕES: caminhos para uma formação de professores numa perspectiva inclusiva construído da dissertação “AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: possibilidades de uma formação continuada e inicial de professores, poderá contribuir para vários públicos, aqueles professores ainda em formação (licenciandos da pedagogia e matemática), aqueles já formados (formação continuada) e a todos que precisam ensinar estudantes com cegueira (formação contínua), mediadores, professores especialistas que atuam no Atendimento Educacional Especializado.

REFERÊNCIAS

ACRE. **Currículo de Referência Único do Acre: Ensino Fundamental de Excelência para Todos**. Disponível em:

<https://novocurriculoacre.wixsite.com/curriculoacre/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação Cultura e Esporte **Currículo de Referência Único do Acre: Educação Infantil de Excelência para Todos**. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação do Acre. Rio Branco-Acre, 2020 Disponível em:

<https://novocurriculoacre.wixsite.com/curriculoacre/>. Acesso em: 17 jun. 2020.

ARRUDA, K. N. **Formação Docente por meio da Tecnologia Assistiva em um Ambiente Virtual De Aprendizagem para Ensinar Conceitos Matemáticos para Alunos com Deficiência Visual** 2017. 159f. Dissertação (Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco - Acre, 2017.

AZEVEDO, J. C. de. **Novos paradigmas e a formação dos educadores**. Revista Pátio. Porto Alegre, Ano V, n.17, maio/jul.2001.

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial e docente de matemática**. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso – Mato Grosso – Cuiabá, 2015.

BASTOS, F.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, Fernando; NARDI, Roberto. (Org.) **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. p. 13-31.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre. 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

BEZERRA, M. de L. E. **Inclusão de pessoas com deficiência visual na escola regular: bases organizativas e pedagógicas no estado do Acre**. 2011. 257f. Tese (Doutorado em Educação e Linguagem) – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.

BRASLAVSKY, C. **Bases, orientaciones y criterios para el diseño de programas de formación de profesores**. Revista Iberoamericana de Educación, n. 19, p. 1-28, 1999.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1 jan. 2017.

BRASIL. Lei nº. 9394, de 20 dez.1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, Diário Oficial, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998, p. 56-57.

BRASIL. Portaria nº 2.678, de 24 de setembro de 2002. **Adotar para todo o País uma política de diretrizes e normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de aplicação, compreendendo especialmente a Língua Portuguesa**. Brasília. MEC, 2002.

BRASIL. Lei nº. 10.753, de 30 de outubro de 2003. **Institui a Política Nacional do Livro**. Brasília, Presidência da República, Casa Civil, 2003.

BRASIL. Lei nº. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece as normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências**. Brasília, Presidência da República, 2004.

BRASIL. **Saberes e Práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. 2ª ed. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**, 2006. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006b.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**: Aprovada pela portaria nº 2.678 de 24/09/2002. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2 ed, 2006a.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**: Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília: MEC/SEESP, 2007. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual**. Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260.

BRASIL. Lei nº 14.126, de 22 de março de 2021. **Classifica a visão monocular como deficiência sensorial, do tipo visual**. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=14126&ano=2021&ato=81eATRE5UMZpWT1da>. Acesso em: 22 fev. 2021.

BRASIL. **Lei de nº 1615, de 2019 – Estatuto da Pessoa com Deficiência**. LEI AMÁLIA BARROS. **LDBEN**. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/135839/pdf>. Acesso em: 23 jul. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.

BUENO, S. F. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 2ª edição. São Paulo. FDT, 2007, p. 500.

CAMARGO, E. P. de; NARDI, R. Planejamento de atividades de ensino de física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, p. 378 – 401, 2007.

CANASSA, V. BORGES, F. A. A Constituição do papel do professor que ensina matemática na Educação Inclusiva: uma análise a partir da legislação brasileira. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**. V. 1, N. 1, p. 7-28, 2020. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/recet/article/view/1620>. Acesso em: jun. 2022.

CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O. M. P. R. Concepções de professores acerca dos fatores que dificultam o processo da educação inclusiva. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 355-364, set./dez. 2009. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/reveduc/v32n03/v32n03a16.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E.M.B. Recursos Didáticos na Educação Especial. In: **Revista IBC**, 15 ed., Abril de 2000. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=102#more>>. Acesso em: 04 mai. 2009.

DEMO, Pedro. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

FACCI, M. G. D. VIGOTSKI E O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM: A FORMAÇÃO DE CONCEITOS. In: MENDONÇA, S. G. DE L.; MILLER, S. VIGOTSKI E A ESCOLA ATUAL: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. 2 ed. revisada. Araraquara, SP: Junqueira&Marin: Marília, SP: cultura acadêmica, 2010. 123-148.

FERREIRA, C. S. **Materiais Didáticos e o Foco da Atenção Potencializando o aprendizado de Estudantes Cegos em Matemática**. 2017. 118 f. (Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco – AC. 2017.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis – Santa Catarina, 2002.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

GHEDIN, E. **RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA PÓS-DOCTORAL: estágio com pesquisa na formação inicial de professores**. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, 2010.

GÓMEZ, A. P. O Pensamento Prático do Professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote Lda., 1997. p. 93-114.

HALMENSCHLAGER, V. L. da S. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa: Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos**. Brasília: Líber Livro editora, 2008.

LA ROSA, J. **Psicologia e educação – o significado do aprender**. Edipucrs, Rio Grande do Sul, 1998.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Revista Brasileira de Educação*, n. 27, p. 5-27. Dezembro de 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZMN47bVm3XNDsJKyJvVqtx/>. Acesso em: fev. 2022.

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. 3. Ed. Rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MASINI, E. F. S. (Org). **A pessoa com deficiência visual: um livro para educadores**. 1. ed. São Paulo: Vetor, 2007.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: História e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

MELLO, E. M. O aluno cego e os registros de representações matemáticas. In XV Conferência Internacional de Educación Matemática. Conferencia Interamericana de Educação Matemática e Inter-American Conference on Mathematics Education. Universidad de Medellin. Universidad de Antioquia. **Anais** do XV CIAEM-IACME, Medellin, Colômbia, 2019.

MENDES, E. G. **Formação do professor e a política nacional de educação especial**. CAIADO, Katia; JESUS, Denise Meyrelles; BAPTISTA, Claudio Roberto (Org.). **Professores e Educação Especial: formação em foco**. Porto Alegre: Mediação, 2011. v. 2.

MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A (Orgs.). **O PROFESSOR E A EDUCAÇÃO INCLUSIVA: formação, práticas e lugares**. Salvador: EDUFBA, 2012.

MORAES, M. do P. S. B.; BEZERRA, M. de L. E.; ARAÚJO, N. R. S. **A UFAC frente aos processos de construção do espaço educacional inclusivo: Repensando a acessibilidade da pessoa surda**. In: Encontro das IES Inclusivas, 3., 2009. Pontifícia Universidade Católica: NAI/PUC Minas, Belo Horizonte – Minas Gerais. 2009. Disponível em: <<http://encontroies.wordpress.com/2010/04/15/discussao-3-mesa-iii/>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

NASCIMENTO, L. M. **Cadernos de Estudos: Educação Especial**. Santa Catarina. ASSELVI. 2007.

NOGUEIRA, C. M. I.; VIANA, C. S. C.; ESQUINCALHA, A. C.; ROSA, F. M. C. Um evento histórico: o que foi e como aconteceu o I Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI. In: I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, I, 2019, **Anais** do I ENEMI. Rio de Janeiro: SBEM-RJ, 2019, p. 1- 17.

NOGUEIRA, C. M. I. ; MENDUNI-BORTOLOTTI, R. D. ; PEIXOTO, J. L. B. ; ROSA, F. M. C. ; ESQUINCALHA, A. C. . O II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – II ENEMI. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, II, 2020, Vitória da Conquista. **Anais** do II ENEMI, 2020.

NUNES, I. JOGO DIDÁTICO DE CALORIMETRIA COM AUDIODESCRIÇÃO E BRAILE PARA INCLUSÃO. Dissertação de mestrado. Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) RB/AC. 2019. Disponível em: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/dissertacoes/turma-2019/dissertacao-ingrath-narrayany-da-costa-nunes.pdf>

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento - Um processo sócio-histórico. 4 ed. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento de ação no magistério).

PASSOS, J. S. RABELO, E. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. Disponível em: <http://www.josesilveira.com/artigos/vygotsky.pdf> Acesso em: 29 set. 2015.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIMENTA, S. G. **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
POLETTINI, A. F. F. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista de Educação**, Portugal, v. 11, n. 2, 2002, p. 145-163.

REGO, T. C. **A origem da singularidade humana na visão dos estudantes**. In: **Implicações Pedagógicas do Modelo Histórico-Cultural**. Cadernos Cedes, ano xx, n.35, julho de 2000, p. 96-113.

REILY, L. **Escola inclusiva: linguagem e mediação**. 4 ed. Campinas, SP: Papirus, 2011. (Série Educação Especial).

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre o uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. Revemat: **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n.2, p.187-196, 2012.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, SEESP/SEED/MEC, 2007.

SANTA CATARINA. **Guia prático de adaptação em relevo**. Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial, Jussara da Silva (Coord). - São José: FCEE, 2011. Disponível em: <https://www.fcee.sc.gov.br/informacoes/biblioteca-virtual/publicacoes-da-fcee>. Acesso em: fev. 2022.

SANTOS, A. O. dos; CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S de. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL. **Cadernos da Fucamp**. V. 16, n. 28, p. 49-67. 2017.

SANTOS, C. N. dos. **A importância dos recursos de apoio pedagógico especializados para o ensino de alunos com deficiência visual**. 2012. 31f. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá. 2012.

SANTOS, L. S. dos. **As matemáticas pelo tato e audição: caminhos trilhados por uma estudante cega para se tornar professora dos anos iniciais**. 2023. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Acre. Centro de Educação, Letras e Artes. Curso de Licenciatura em Pedagogia. Rio Branco, 2023.

SBEM (2020). Edital SBEM-DNE 01. **Curso Práticas Matemáticas Inclusivas nos Anos Iniciais: reflexões geradas na Educação Especial** – Material da Semana 2 Educação Matemática e Educação Especial: um diálogo: programa – SBEM – Formação. Disponível em http://www.sbembrasil.org.br/files/edital_dne_0120.pdf. Acesso em: 12 fev. 2022.

SILVA, J. C. G. da. **DUPLA EXCEPCIONALIDADE: IDENTIFICAÇÃO DE ALTAS HABILIDADES OU SUPERDOTAÇÃO EM ADULTOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**. 2021. 231 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos – São Paulo, 2021.

SMITH, D. D. Superdotação e Altas Habilidades. In.: SMITH, D. D. **Introdução à Educação Especial: ensinar em tempos de inclusão**. Tradução: Sandra Moreira de Carvalho. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 198–225.

SOUSA, G. M. de. **A contribuição do Atendimento Educacional Especializado – AEE para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno com Deficiência Visual**. 2012. 46f. Monografia (Especialização em Atendimento Educacional Especializado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2012.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TELES, J. C. R. G. **Estratégias de ensino com tampas de garrafas pet para a aprendizagem de MMC e frações a uma estudante cega do 6º ano**. 2020. 164f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17 ed. São Paulo: Cortez: 2009. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien**, Tailândia: UNESCO, 1990.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de defectologia**. 2 ed. Havana, Pueblo Y Educacion. 1995.

VYGOTSKI, L.S. **Obras Escogidas V: Fundamentos de Defectologia**. Madrid: Gráfica Rogar, 1997.

VYGOTSKY, L S. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZABALA, A.; ARNAU L. **Como aprender e ensinar competências** [recurso eletrônico] /Antoni Zabala, Laia Arnau; tradução: Carlos Henrique Lucas Lima; revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn. – Porto Alegre: Penso, 2014. E-PUB Editado como livro impresso em 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ATIVIDADE 13/01/2023 – GRUPO 2

Atividade – aula 13/01/2023

Escrita Matemática em Braille e Decodificação

Assunto: Operações Aritméticas Fundamentais

Link: Código Matemático Unificado para Língua Portuguesa - CMU
http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/Braille/Cdigo-Matematico-Unificado.pdf

Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Posição de Escrita Braille



Posição de Leitura Braille



Objetivo: Aprender a transcrever e efetuar operações aritméticas fundamentais em Braille.

- 1) Transcrever em tinta a parte em Braille e efetuar a operação apresentando o resultado em Braille e em tinta.

a) $2 \cdot 3 = 6$::

$4 \cdot 5 = 20$::

$6 \cdot 3 = 18$::

$3 \cdot 2 = 6$::

$$14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36$$

$$29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36$$

$$36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29$$

$$14 \cdot 36 \cdot 29 = 14 \cdot 36 \cdot 29 = 14 \cdot 36 \cdot 29 = 14 \cdot 36 \cdot 29$$

$$29 \cdot 36 \cdot 14 = 29 \cdot 36 \cdot 14 = 29 \cdot 36 \cdot 14 = 29 \cdot 36 \cdot 14$$

$$36 \cdot 29 \cdot 14 = 36 \cdot 29 \cdot 14$$

$$14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36$$

$$29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36 = 29 \cdot 14 \cdot 36$$

$$36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29 = 36 \cdot 14 \cdot 29$$

2) Construir um problema que envolva as operações aritméticas fundamentais, responder utilizando o Braille e o sorobã.

$$14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36$$

(corrigir o número 2 da questão para 3)

$$14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36$$

$$14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36 = 14 \cdot 29 \cdot 36$$

Obs: Utilizar o Braille Fácil, decodificar e responder a pergunta acima.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**: Aprovada pela portaria nº 2.678 de 24/09/2002.

Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2 ed, 2006a.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa**, 2006. Elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara et al. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual**.

Elaboração: MOTA, Maria Gloria Batista da et al. Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2012. p.1-260.

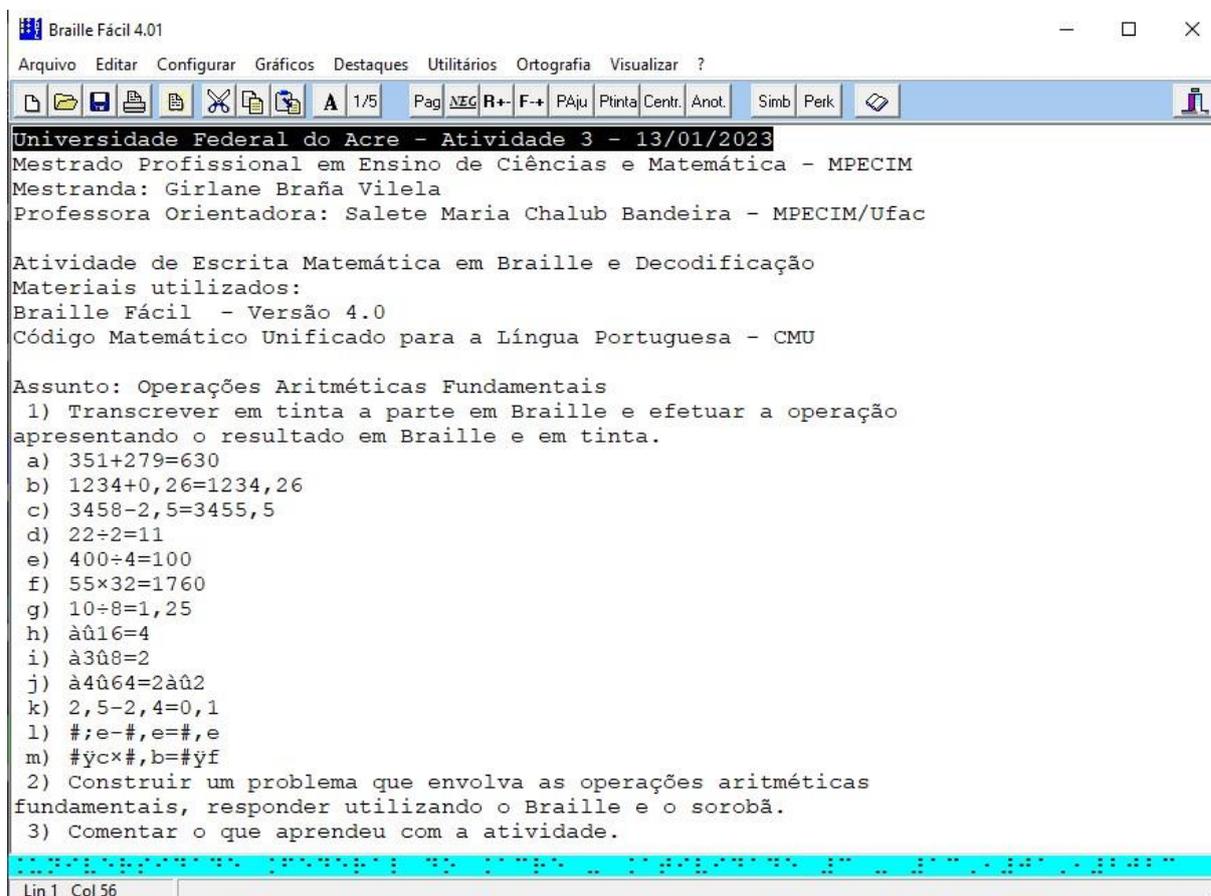
BRASIL. Portaria MEC nº 1.010, de 10 de maio de 2006. **Institui o soroban como um recurso educativo específico imprescindível para a execução de cálculos matemáticos por alunos com deficiência visual**. Brasília, DF, 2006.

BRILLE FÁCIL. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

APÊNDICE B – PLANEJAMENTO NO BRAILLE FÁCIL

ATIVIDADE DO DIA 13/01/2023

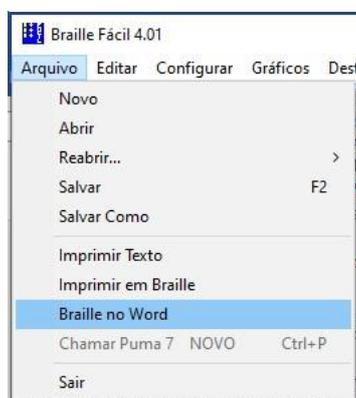
Figura 59 – Atividade Planejada com o auxílio do Braille Fácil



Fonte: Autora e orientadora, 2022 e 2023.

Em Arquivo e opção Braille no word, abrirá no word a atividade em Braille, conforme a figura 60.

Figura 60 - Arquivo opção Braille no word



O SOFTWARE BRAILLE FÁCIL:

MANUAL DE OPERAÇÃO - INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT –

Introdução

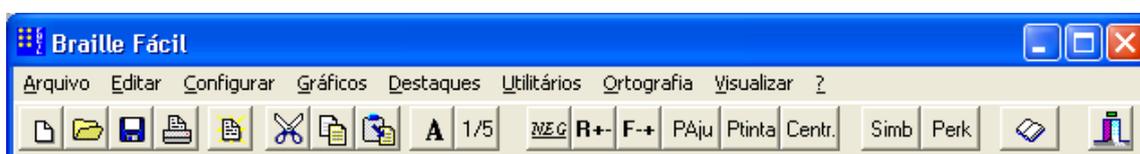


O programa Braille Fácil permite que a criação de uma impressão Braille seja uma tarefa muito rápida e fácil, que possa ser realizada com um mínimo de conhecimento da codificação Braille. Através do Braille Fácil, tarefas simples como impressão de textos corridos são absolutamente triviais.

O texto pode ser digitado diretamente no Braille Fácil ou importado a partir de um editor de textos convencional. O editor de textos utiliza os mesmos comandos do NotePad do Windows, com algumas facilidades adicionais. Uma vez que o texto esteja digitado, ele pode ser visualizado em Braille e impresso em Braille ou em tinta (inclusive a transcrição Braille para tinta).

A digitação de textos especiais (como codificações matemáticas ou musicais) pode ser feita com o auxílio de um simulador de teclado Braille, que permite a entrada direta de códigos Braille no texto digitado. O editor possui ainda diversas facilidades que agilizam muito a inserção de elementos de embelezamento ou o retoque de detalhes do texto Braille.

Grande parte da operação do programa é controlada pelo menu principal do



programa, através do qual todas as funções são ativadas, incluindo aí os controles da edição do texto.

O programa é composto de muitas funções em que se destacam:

- editor de textos com funções especializadas; verificador ortográfico; visualizadores de Braille; Impressor de Braille, com compatibilidade com o padrão unificado Brasil-Portugal ; simulador de teclado Braille; utilitário para retoques em Braille; criador automatizado de tabelas táteis; funções utilitárias para produção de Braille; configuração para diversos tipos de impressão; editor de gráficos táteis, com possibilidade de transcrição direta de figuras (originárias de scanner, por exemplo).

Entendendo como se cria um texto para Impressão Braille

O texto que será impresso em braille é praticamente idêntico a um texto comum, editado, por exemplo no Bloco de Notas do Windows. A grande vantagem do programa Braille Fácil está exatamente nesta simplicidade do texto.

O impressor Braille é a função principal do programa. Ele toma o texto digitado num editor de textos (provavelmente o próprio editor do Braille Fácil) e o converte para Braille, rearrumando completamente o texto para a impressão Braille, num processo totalmente automático.

O impressor pode ser ativado através do ícone com o desenho de uma impressora (ou do menu de arquivos, na opção de imprimir em braille). É possível também visualizar o resultado que será impresso através do ícone que se assemelha a uma listagem, ou da opção Visualizar no menu principal (abreviada pelas teclas de atalho ALT V).

Para que a impressão Braille seja perfeita, é necessário conhecer detalhes de que se deve revestir o texto digitado para aumentar o controle sobre a impressão produzida.

Entendendo o processo de auto-formatação

No processo de conversão, o programa toma os parágrafos do texto, reajusta-

os ao tamanho da folha Braille, e os converte segundo as convenções definidas pela Comissão Brasileira de Braille. Para o Braille Fácil, um parágrafo é um conjunto de linhas:

- a) terminadas por uma linha em branco.
- b) terminadas por uma linha que tenha pelo menos um espaço em branco ao início.

A escolha desta convenção não é à toa: desta forma, um texto pode ser gerado em qualquer editor de textos, que a interpretação do que é um parágrafo, em 99 por cento dos casos será correta sem qualquer modificação no texto, e de forma independente da largura e da altura do papel usado para impressão.

Este reajuste do texto, também conhecido como auto-formatação, tem como efeito principal que linhas subsequentes serão juntadas para aproveitar melhor o papel. Isso é perfeito na maior parte dos casos, mas há exceções importantes. Um caso especial é a criação de poesias ou tabelas, nas quais as linhas seriam juntadas pelo impressor. Para resolver este caso basta seguir algumas convenções:

- a) Quando se introduz um espaço em branco no início da linha, este espaço não é impresso. Isso permite a criação de diversas linhas alinhadas com a margem, sem junção delas na auto-formatação.
- b) Em algumas situações, é interessante também usar o caractere trema (¨), que é usado como "non blank space", ou seja, uma letra que aparece como espaço em branco na listagem Braille, mas que é tratado como se não fosse um não espaço, durante o processo de impressão. Um caso típico disso é a editoração de palavrinhas cruzadas ou fórmulas de química que possuem uma forma gráfica peculiar com um número de espaços variados no início da linha.
- c) Quando a complexidade da formatação do trecho é grande, por exemplo, nas fórmulas de química e situações similares, é melhor inibir temporariamente a auto-formatação. Nesses casos em que seja importante criar um texto pré-formatado em termos de colunas corretas, marca-se com o mouse a área problemática, e usa-se a função denominada "Não reajustar este trecho", do menu Editar.

Nota: o efeito desta função é introduzir as marcações de <F-> antes da linha inicial do trecho e <F+> na linha após o trecho em questão, como mostrado abaixo.

- d) A opção mais radical é inibir completamente esse processo, desabilitando a opção de Auto-formatação no menu de configuração, sub-menu de parâmetros do programa.

Centragem de textos

A centragem de textos na impressão Braille, quando a auto-formatação está permitida, se obtém adicionando 10 espaços em branco (ou mais) ao início da linha.

Quando a auto-formatação está inibida deve-se proceder manualmente à inserção de espaços em branco para centrar o texto, ou usar a função específica para centrar textos, presente no menu de Editar.

Opções de formatação

O Braille Fácil interpreta alguns caracteres que podem ser introduzidos no texto. Normalmente os caracteres de formatação são colocados numa linha que não contenha nenhum caractere adicional:

As principais opções de formatação são as seguintes:

<P> indica uma quebra de página.

<F-> início de trecho não submetido a auto-ajuste Braille.

<F+> início de trecho submetido a auto-ajuste Braille.

<F*> início de trecho musical ou proveniente de importação de arquivos estrangeiros.

<T título> o título especificado será colocado nas páginas a seguir.

<T-> suprimir titulação da página.

<T+> ativar titulação da página.

<T+n> ativar titulação com número de página.

<S-> suprimir separação de sílabas ao fim da linha.

<S+> ativar separação de sílabas ao fim da linha.

<I+> suprimir codificação de maiúsculos em inglês.

<I-> ativar codificação de maiúsculos em inglês.

<R-> ativa o recuo de dois espaços nas linhas inferiores aos parágrafos.

<R+> suprime o recuo de dois

<G [nome do arquivo de imagem]> inclui a imagem especificada na hora da impressão.

<n> indica número da página no texto em tinta.

<M letras> indica letras que serão incluídas na margem esquerda, em todas as linhas. Para terminar esta função, usa-se apenas:

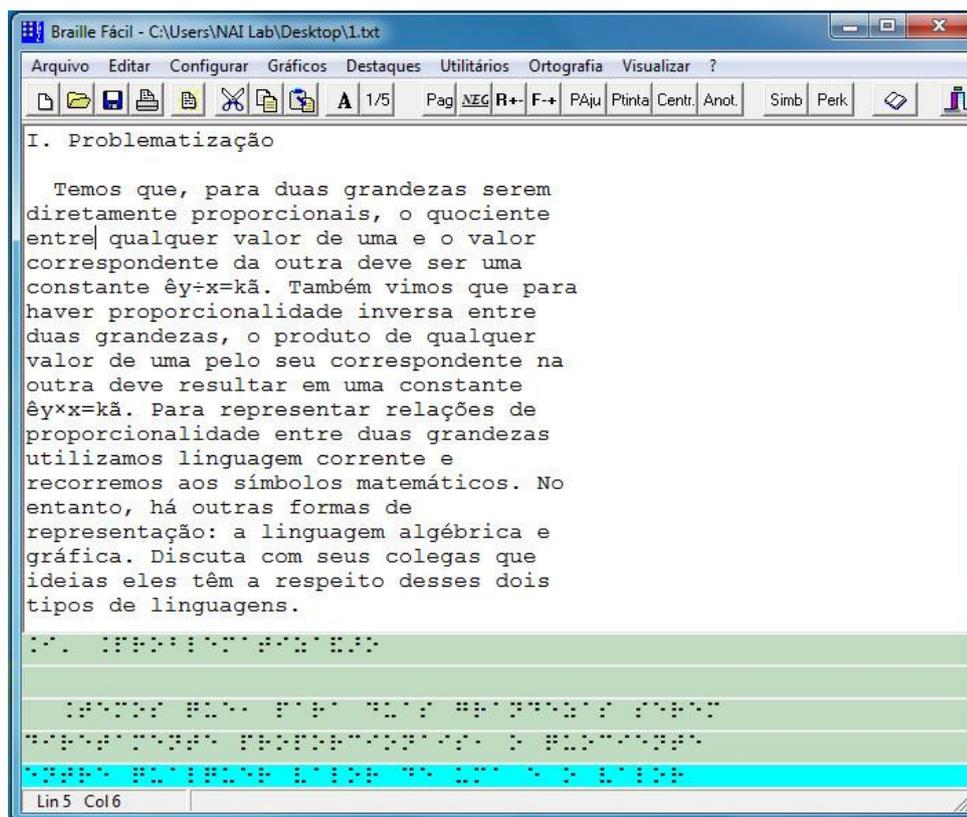
<M>

Visualização Online de Braille

O editor é sincronizado com um sistema de visualização online de braille que apresenta nas linhas inferiores da tela (1 ou 5 linhas dependendo da configuração) a cópia em braille da linha do cursor e adjacentes.

Nesta área de visualização braille, a linha em azul claro marca a posição do cursor. A posição desta linha do cursor nesta área pode ser mudada com um clique na nova posição.

É importante ter em mente que esta visualização não deve ser pensada como a forma final do Braille produzido. Uma das características mais fortes do programa é poder auto formatar o texto, ajustando-o aos limites do papel. Neste exemplo abaixo, vê-se claramente que nas impressoras existentes na atualidade não seria possível imprimir este braille que é muito largo. Esta função não substitui absolutamente a função de visualizar, é apenas útil em casos especiais como a formatação de elementos que serão impressos sem auto-formatação.



I. Problematização

Temos que, para duas grandezas serem diretamente proporcionais, o quociente entre qualquer valor de uma e o valor correspondente da outra deve ser uma constante $\left(\frac{y}{x} = k\right)$.

Também vimos que para haver proporcionalidade inversa entre duas grandezas, o produto de qualquer valor de uma pelo seu correspondente na outra deve resultar em uma constante $(y \cdot x = k)$. Para representar relações de proporcionalidade entre duas grandezas utilizamos linguagem corrente e recorremos aos símbolos matemáticos. No entanto, há outras formas de representação: a linguagem algébrica e gráfica. Discuta com seus colegas que ideias eles têm a respeito desses dois tipos de linguagens.

Atividades 1 – A tabela abaixo mostra a população de uma determinada espécie de bactéria de acordo com o tempo. Responda as seguintes questões:

Bactérias (em milhares)	5	10	15	20	25	30
Tempo (em h)	1	2	3	4	5	6

a) Complete o restante da tabela:

Bactérias (em milhares)	35					
Tempo (em h)	7					

b) Há proporcionalidade entre o número de bactérias e o tempo? Se sim, que tipo e qual a constante de proporcionalidade?

c) Como podemos descrever um número qualquer de bactérias de acordo com o tempo?

Atividade 2 – Um automóvel desloca-se com velocidade constante de 80 km/h. Sabe-se que após 2 horas a distância d percorrida, em km, será de $d = 80 \cdot 2 \Rightarrow d = 160$ km.

a) Construa uma tabela com valores descrevendo a distância d percorrida após t horas.

t (horas)	d (quilômetros)
1	
0,5	
2	

b) Qual é a sentença matemática que relaciona a distância d percorrida em função do tempo t ?

Exemplos de como digitar as tabelas com o teclado utilizando o Programa Braille Fácil

Atividade

Bactérias (em milhares)	5	10	15	20	25	30
Tempo (em h)	1	2	3	4	5	6

1:

<F->

!.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....:ÿ.....

| Bactérias _ 5 _ 10 _ 15 _ 20 _ 25 _ 30 _

| (em milhares) _ _ _ _ _ _ _

r.....:w.....:w.....:w.....:w.....:w.....:w.....:w.....

| Tempo (em h) _ 1 _ 2 _ 3 _ 4 _ 5 _ 6 _

h.....:j.....:j.....:j.....:j.....:j.....:j.....:j.....

<F+>

a)

Bactérias (em milhares)	35					
Tempo (em h)	7					

<F->

!.....ÿ.....ÿ.....ÿ.....ÿ.....ÿ.....ÿ.....ÿ.....ÿ

I Bactérias _ 35 _ " " " _ " " " _ " " " _ " " " _ " " " _

I (em milhares) _ _ _ _ _ _ _

r.....w.....w.....w.....w.....w.....w.....w.....w

I Tempo (em h) _ 7 _ " " " _ " " " _ " " " _ " " " _

h.....j.....j.....j.....j.....j.....j.....j.....j

<F+>

b) e c) Como escrever esta parte?

Nossa relação é: $\frac{y}{x} = \frac{\text{Bactérias}}{\text{Tempo}} = 5 = k$, constante de proporcionalidade.

$$\frac{y}{x} = \frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{15}{3} = \frac{20}{4} = \frac{25}{5} = \dots = \frac{50}{10} = \frac{\text{Bactérias}}{\text{Tempo}} = 5 = k$$

No Braille Fácil é digitado assim:

Nossa relação é: $y \div x = \text{Bactérias} \div \text{Tempo} = 5 = k$, constante de proporcionalidade.

$y \div x = 5 \div 1 = 10 \div 2 = 15 \div 3 = 20 \div 4 = 25 \div 5 = \dots = 50 \div 10 = \text{Bactérias} \div \text{Tempo} = 5 = k$.

Atividade 2 –

t (horas)	d (quilômetros)
--------------	--------------------

1	
0,5	
2	

<F->

!:::.....:ÿ:::.....:ÿ

l t (horas) _ d (quilômetros) _

r:::.....:W:::.....:W

l 1 _ "" _

r:::.....:W:::.....:W

l 0,5 _ "" _

r:::.....:W:::.....:W

l 2 _ "" _

r:::.....:W:::.....:W

l "" _ "" _

r:::.....:W:::.....:W

l "" _ "" _

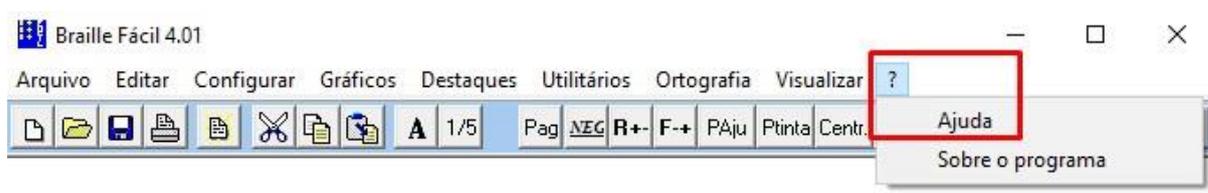
r:::.....:W:::.....:W

| "" _ "" _

h:.....j:.....j

<F+>

Para ter acesso ao manual do Braille Fácil: Clicar em ? e na opção Ajuda.



E, em ajuda acesso ao uso do Aplicativo registrado pelo IBC e livre par todo o mundo chamado de Manual de Operação da versão Braille Fácil 4.0.



APÊNDICE D – PROBLEMAS EM BRAILLE TRANSCREVER A TINTA

Mestranda Girlane Brana

Profa Dra Salete Maria Chalub Bandeira

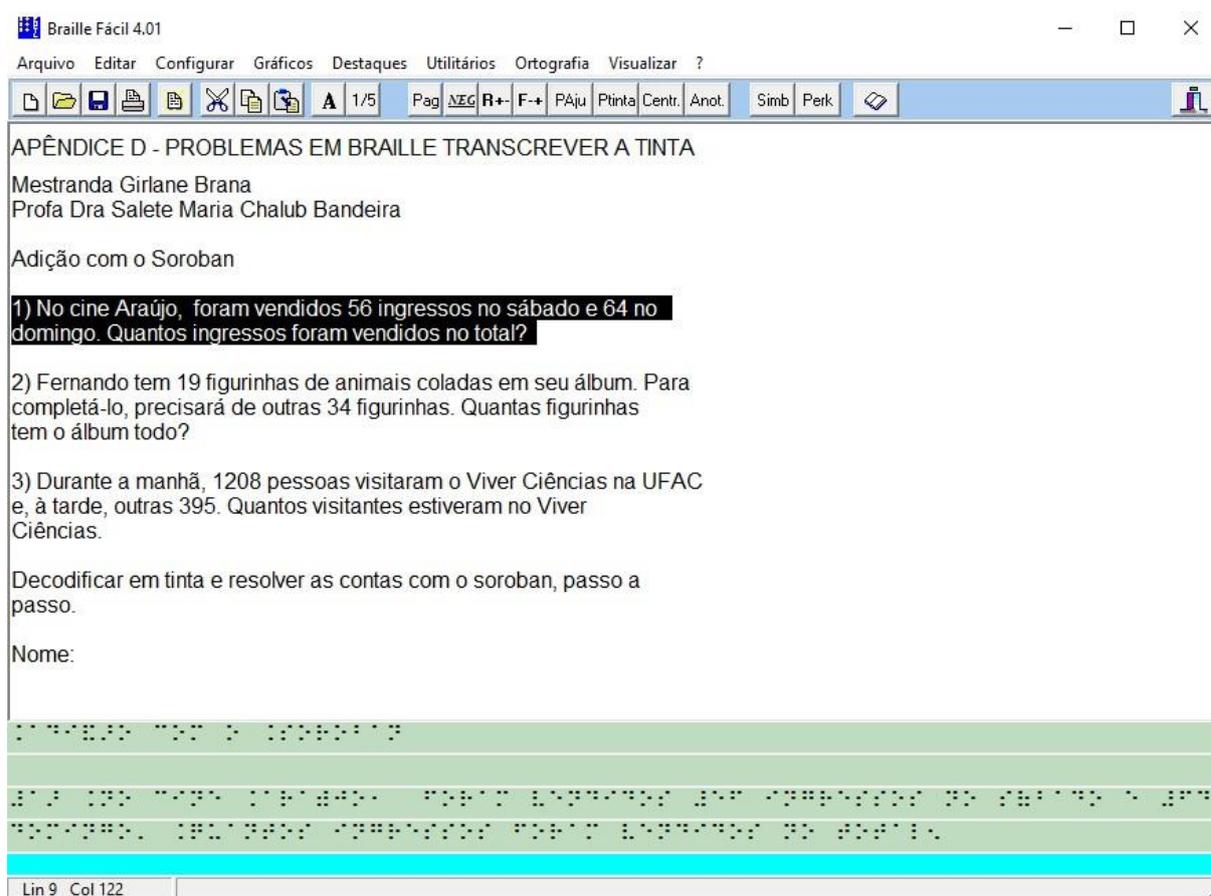
Adição com o Soroban

- 1) No cine Araújo, foram vendidos 56 ingressos no sábado e 64 no domingo. Quantos ingressos foram vendidos no total?
- 2) Fernando tem 19 figurinhas de animais coladas em seu álbum. Para completá-lo, precisará de outras 34 figurinhas. Quantas figurinhas tem o álbum todo?
- 3) Durante a manhã, 1208 pessoas visitaram o Viver Ciências na UFAC e, à tarde, outras 395. Quantos visitantes estiveram no Viver Ciências.

Decodificar em tinta e resolver as contas com o soroban, passo a passo.

Nome:

Figura 61 – APÊNDICE D – PROBLEMAS EM BRAILLE.



Fonte: Elaborado pela autora e orientadora, 2022-2023.

APÊNDICE E – ADIÇÃO COM O SOROBAN

O modelo de *soroban* mais usado no Brasil, distribuído aos estudantes com deficiência visual pela SEESP/MEC, é composto por 21 eixos e 7 classes, bastante eficaz para realização de cálculos que exijam maior espaço. No entanto, existem *sorobans* com 13 ou 27 eixos. (BRASIL, 2012, p.11)

Para a resolução de problemas propostos na pesquisa estamos utilizando a “técnica oriental: operações das ordens maiores para as menores adaptado da técnica publicada por Joaquim Lima de Moraes e José Valesin” (BRASIL, 2012, p.24).

Problemas de adição com reserva:

- 1) Miguel e Mayse foram a uma hamburgueria no bairro aonde moram. Miguel escolheu um combo no valor de 29 reais e Mayse no valor de 37 reais. Juntos pagaram quanto pelo lanche?

Dados do nosso problema: 29 (1ª parcela) + 37 (2ª parcela) = soma?

- Registrar as parcelas no sorobã conforme o valor posicional dos algarismos em relação as ordens. A técnica utilizada nas operações é realizada a partir das ordens de maior valor para as de menor valor. Nessa técnica registram-se, com a mão esquerda, a 1ª parcela 29 na 7ª classe, a 2ª parcela 37 na 5ª classe, como recurso de memória, e repete-se a 2ª parcela 37 na 1ª classe com a mão direita, onde ao final ficará o registro final (BRASIL, 2012).
- O indicador esquerdo lerá a 1ª parcela registrada na 7ª classe, sempre da esquerda para a direita;
- O indicador direito lerá a 2ª parcela, registrada na 1ª classe e registrará os resultados parciais.

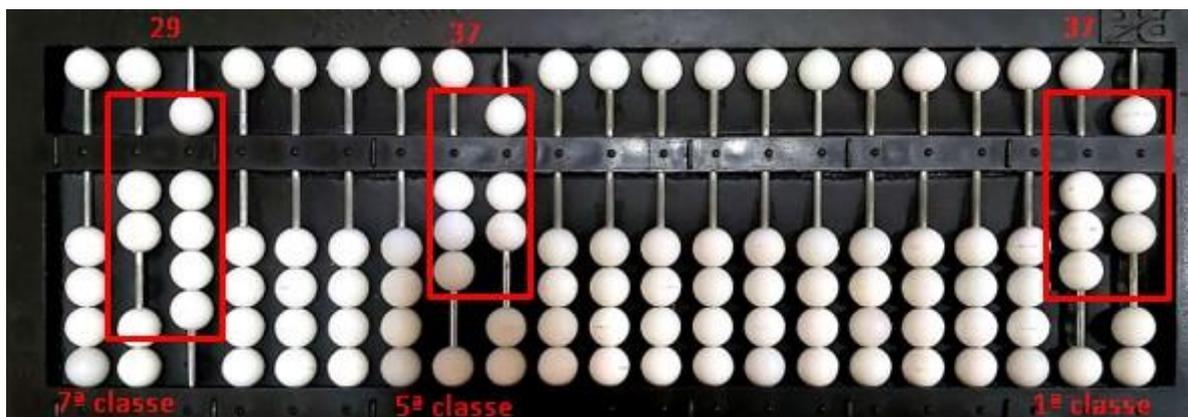
Registro no sorobã utilizado pelo estudante cego:

Mayse: A 1ª parcela 29 reais (na 7ª classe do sorobã, 2 no eixo das dezenas e 9 no eixo das unidades);

Miguel: 37 reais (na 5ª classe do sorobã, 3 no eixo das dezenas e 7 no eixo das unidades);

Nosso problema de adição com os dados registrados no sorobã:

Figura 62 – Dados registrados no sorobã 29 (7ª classe), 37(5ª classe) e 1ª classe (37).



Fonte: Elaboração da autora, 2021.

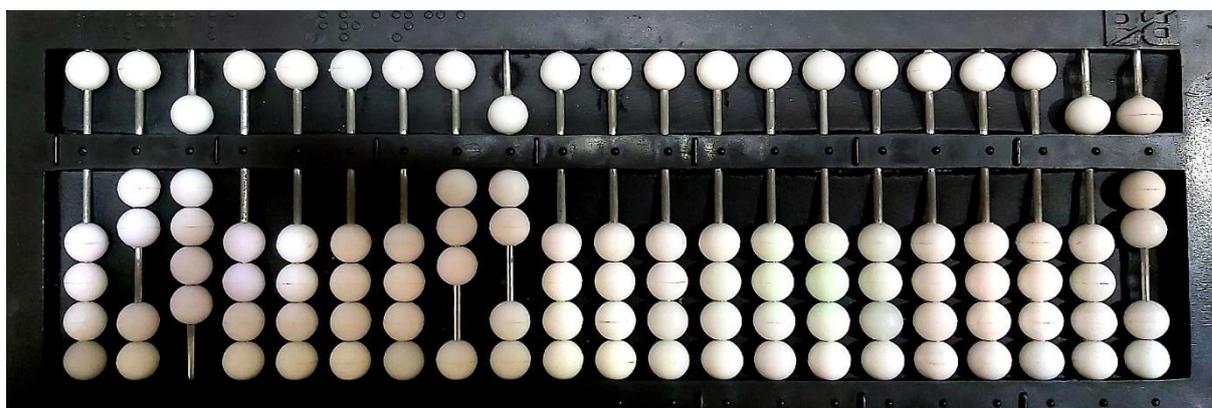
Registrar: $29 + 37 = 66$ (Figura 10 - resultado da soma a ser obtido)

- A 1ª parcela 29 nas ordens das dezenas e unidades da 7ª classe;
- A 2ª parcela 37 nas ordens das dezenas e unidades da 5ª classe;
- Repetir a 2ª parcela nas ordens das dezenas e unidades da 1ª classe.

Iniciar a operação: $29 + 37$

- Somar as dezenas: $2 + 3 = 5$
- Remover o 3 da ordem das dezenas da 1ª classe e registrar o 5.
- Resultado parcial: 57 (Figura 11)

Figura 63 – Resultado parcial na 1ª classe 57.

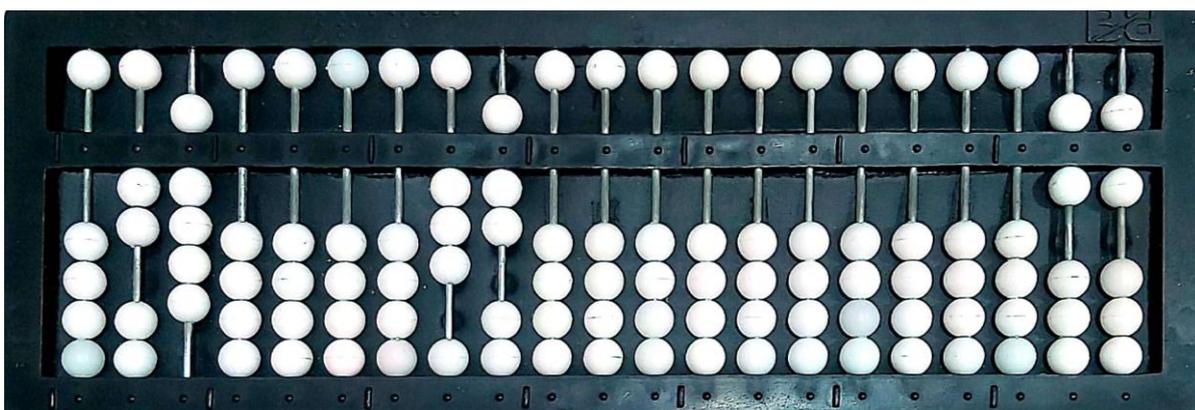


Somar as unidades: $9 + 7 = 16$

- Remover o 7 da ordem das unidades simples na 1ª classe e registrar o 6

- Adicionar 1 dezena na ordem das dezenas da 1ª classe aonde tem 5 e somar $1+5=6$
- Remover o 5 e adicionar o 6.
- Total: 66 (1ª classe – figura 12)
- Na 7ª classe (29), na 5ª classe (37) e o resultado na 1ª classe (66)

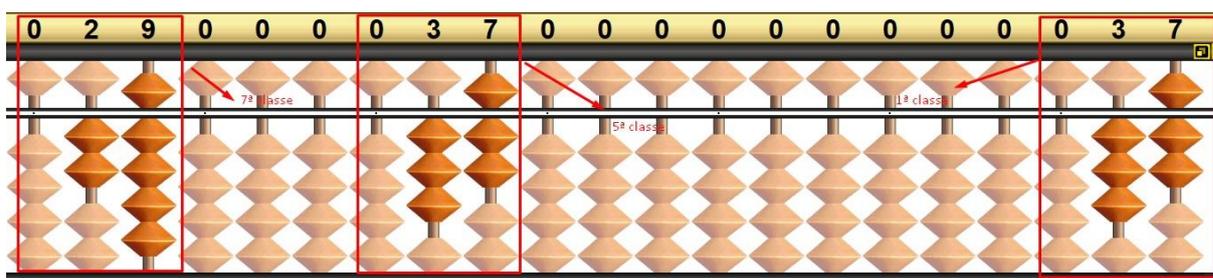
Figura 64 – Resultado da adição na 1ª classe 66.



Fonte: Elaboração da autora, 2021.

Para os que não possuem o recurso tátil pode ser utilizado o aplicativo Sorocalc conforme a Figura 13. Para obter o aplicativo basta acessar o endereço www.sorobanbrasil.com.br, com materiais e tutoriais disponíveis..

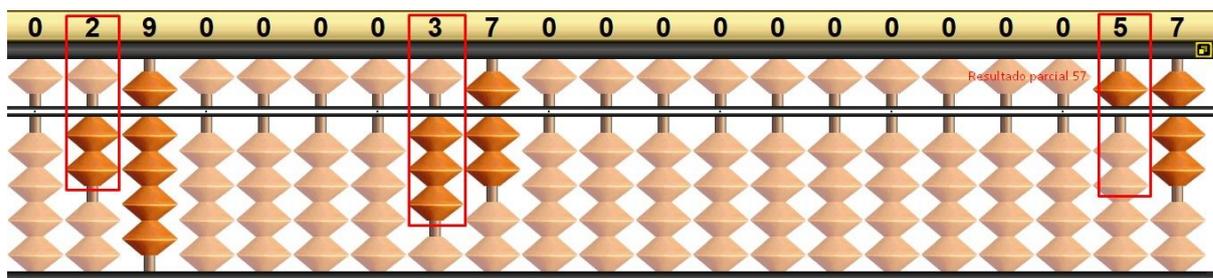
Figura 65 – Aplicativo Sorocalc. Na 7ª classe o valor 29, 5ª classe



Fonte: Soroban Brasil - Disponível em: www.sorobanbrasil.com.br. Acesso em: 22 nov. 2022.

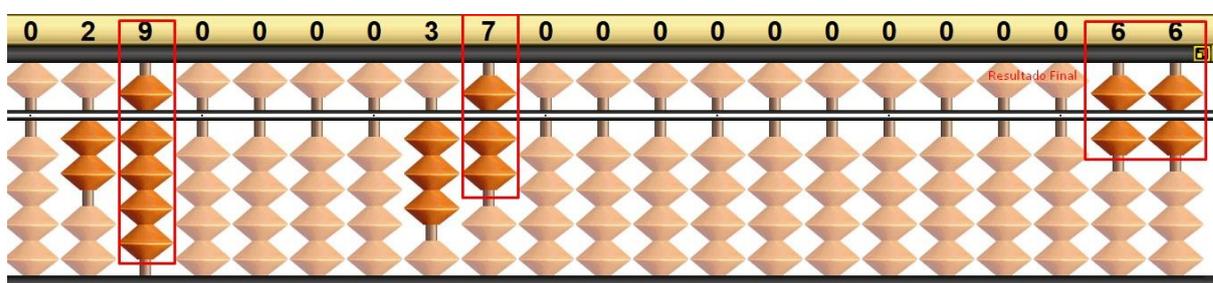
Somar as dezenas $2+3=5$ (Figura 14)

Figura 66 – Resultado parcial com a soma das dezenas $2 + 3 = 5$.



Somar as unidades: $9 + 7 = 16$

Figura 67 – Resultado final da adição de $29 + 37 = 66$.

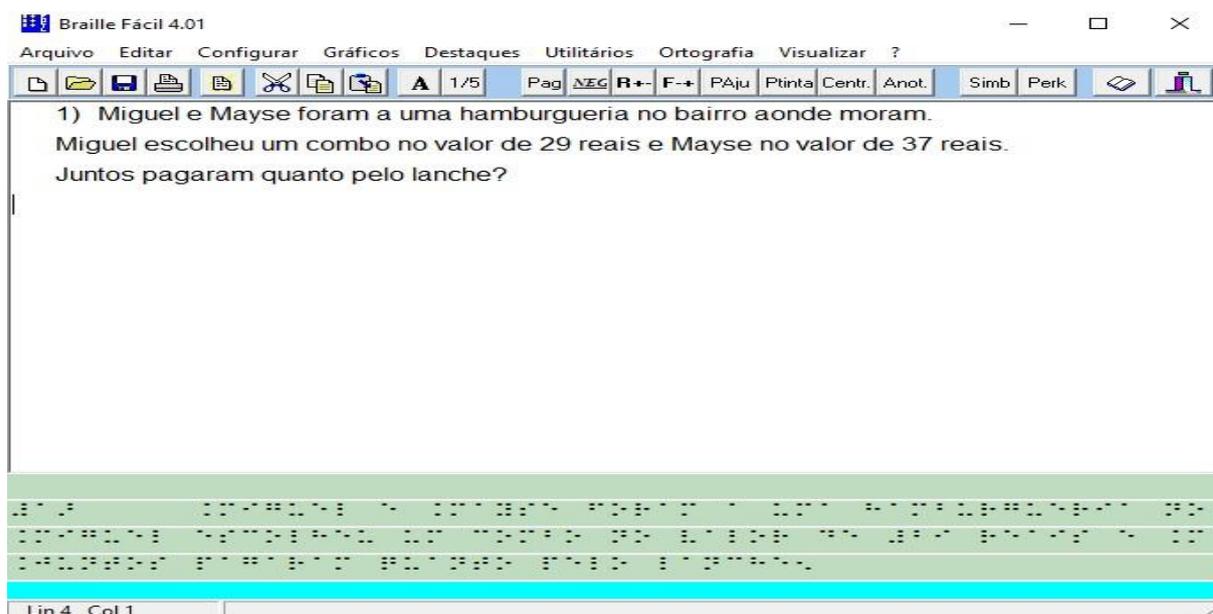


Fonte: Elaboração da pesquisadora e orientadora, 2021.

Resultado: Juntos Miguel e Mayse pagaram 66 reais pelos combos.

Conversando as atividades do sorobã com as adaptações em Braille com o aplicativo Braille fácil

Figura 68 – Problema 1 escrito no Braille Fácil.



Fonte: Elaboração da pesquisadora e orientadora, 2021.

Na opção na barra de menu, visualizar impressão (figura 17):

Figura 69 – Visualização da impressão em Braille do problema 1.



Fonte: Braille Fácil versão 4.0

APÊNDICE F – ATIVIDADE SOROBÃ

Disciplina: _____

Mestranda: Girlane Brana Vilela

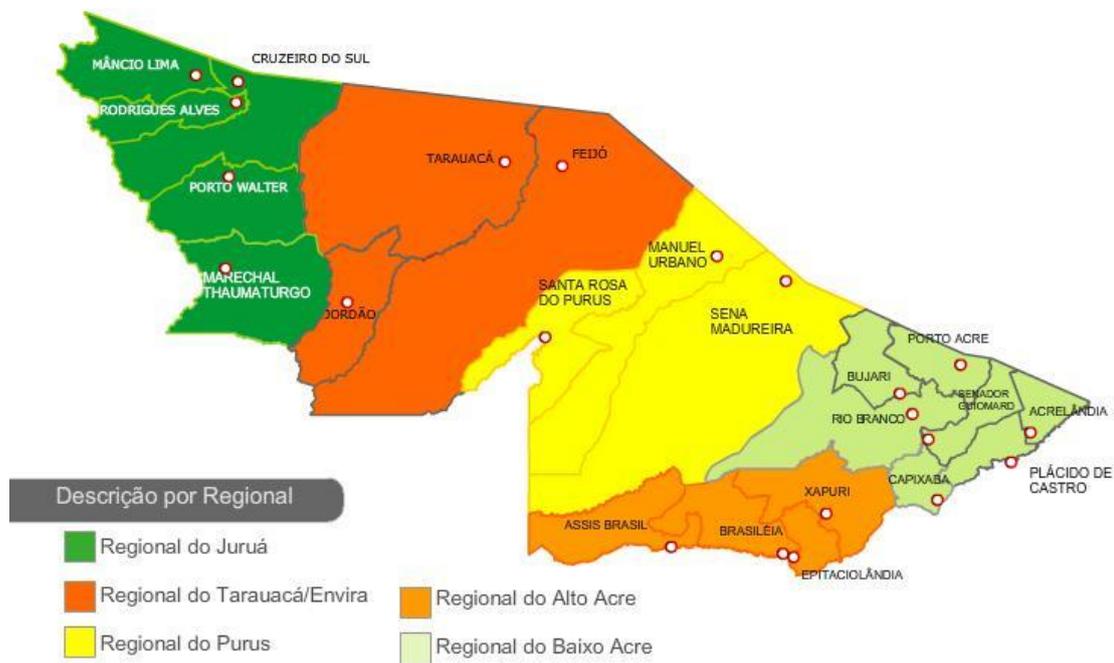
Orientadora: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Atividade: 13/01/2023

Material Didático: uso do sorobã, Braille.

Conforme a Figura 70, o estado do Acre apresenta municípios de diferentes regionais: a Regional do *Baixo Acre* composta pelos municípios de Acrelândia, Bujari, Capixaba, Plácido de Castro, Porto Acre, Rio Branco e Senador Guiomard, com sete municípios; *Regional do Purus* compreende os municípios de Manoel Urbano, Santa Rosa do Purus, Sena Madureira, com três municípios; Regional do Tarauacá/Envira: Tarauacá, Feijó e Jordão, num total de seis municípios; a Regional do *Alto Acre* composta pelos municípios de Assis Brasil, Brasileia, Epitaciolândia e Xapuri, com quatro municípios e *Regional do Juruá* com os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter, compreende cinco municípios.

Figura 70 – Mapa do Estado do Acre.

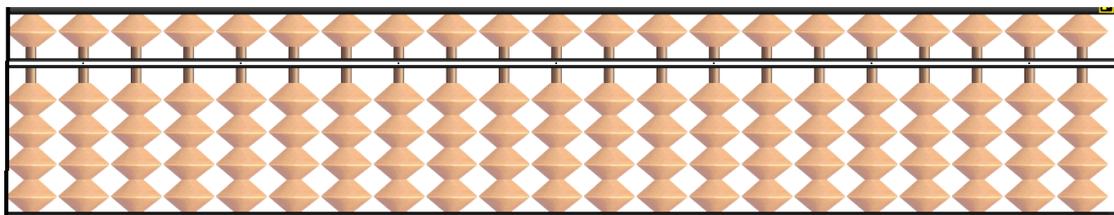


Fonte: Extraído do site http://3.bp.blogspot.com/-bnx_KUHBXVo/VqtiFqT43kI/AAAAAAAAAPmw/XKLsSpLAX-0/s1600/Acre-mapa-colorido.jpg.

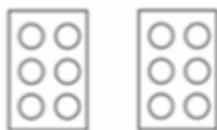
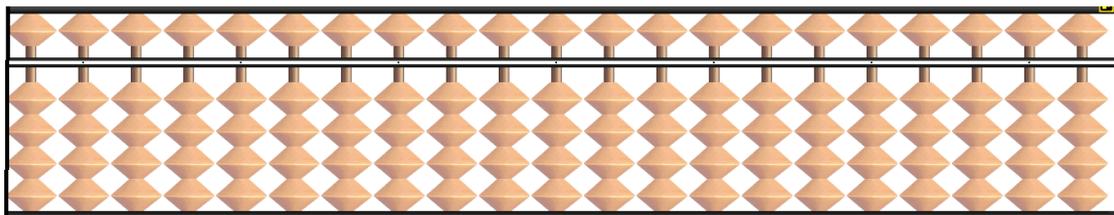
De acordo com as informações da figura 1 e utilizando o sorobã responda:

a) Identifique na representação do sorobã abaixo e na cela braille abaixo, em Braille a quantidade de municípios de cada uma das regionais do Estado do Acre;

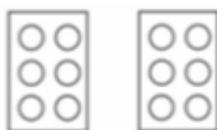
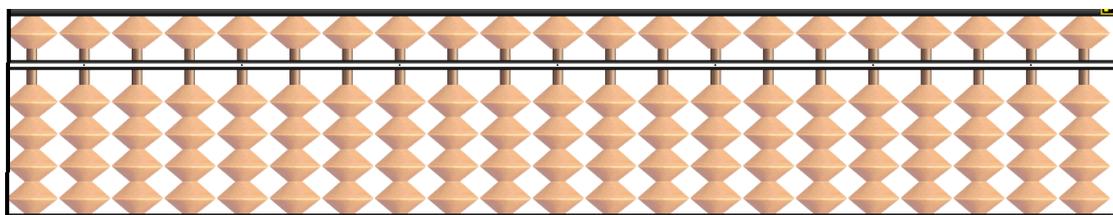
Juruá:



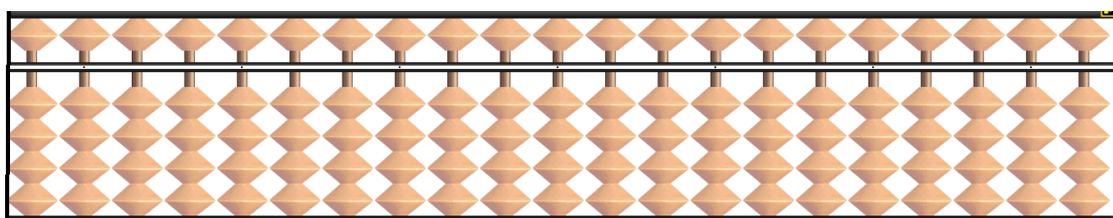
Tarauacá/Envira:



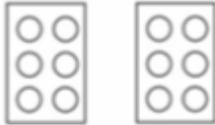
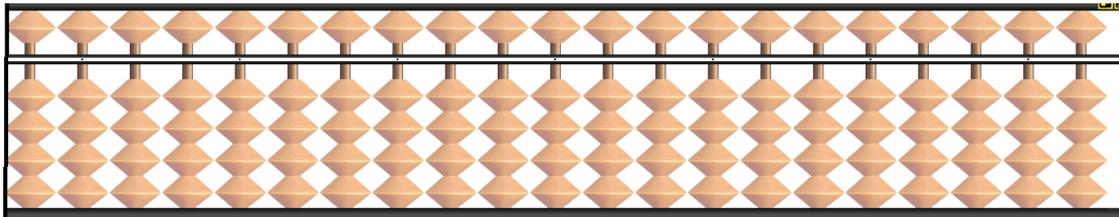
Purus:



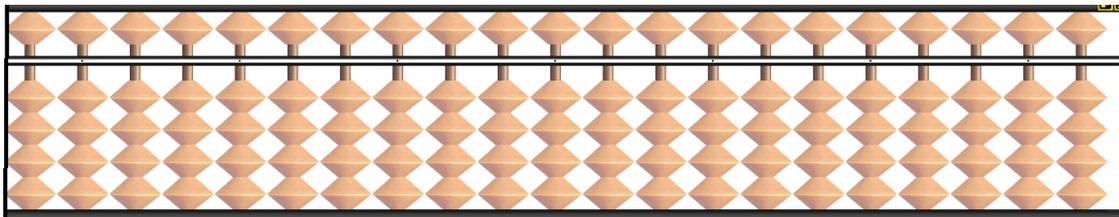
Alto Acre:



Baixo Acre: _____.



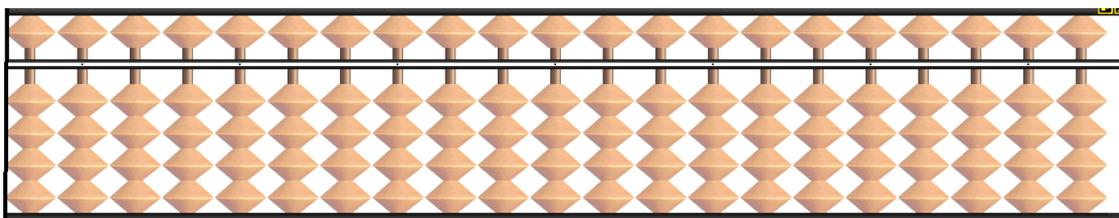
b) Na representação do Sorobã abaixo identifique a quantidade total de municípios da regional do Baixo Acre e do Juruá?

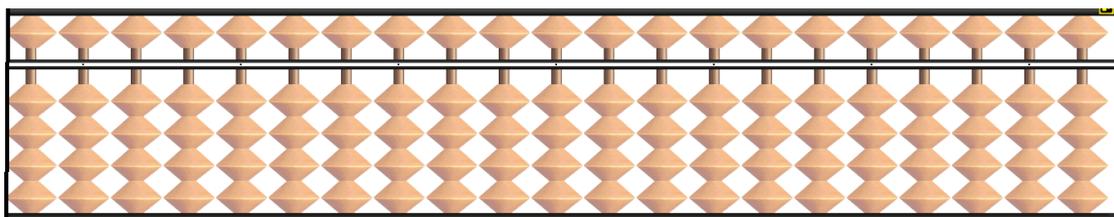


c) Na cela braille represente a operação (parcelas, operadores e a soma) do item b

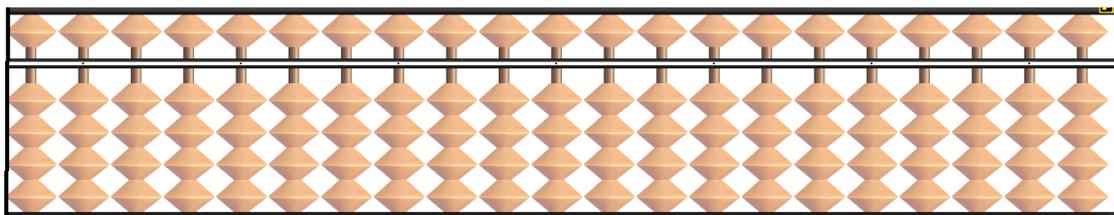


d) Indique duas operações fundamentais na representação do sorobã abaixo utilizando como valores a quantidade de municípios das regionais que possuem a mesma quantidade?

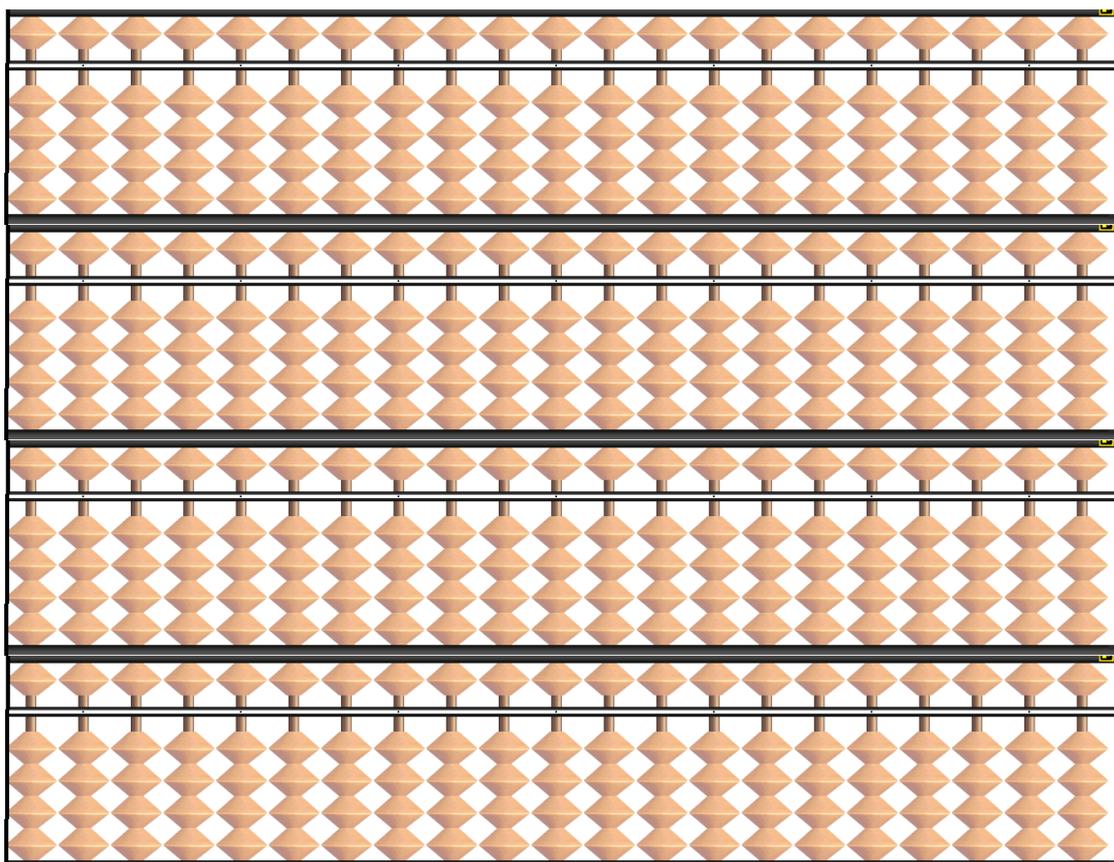




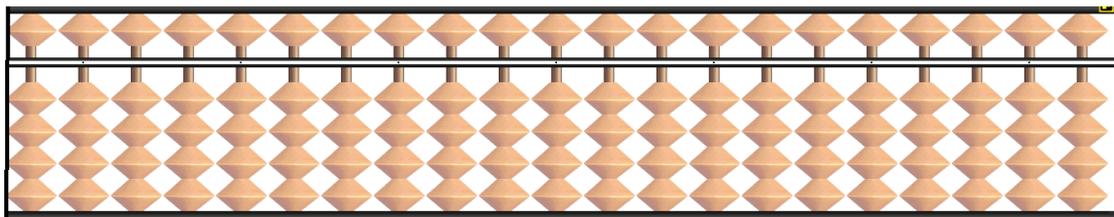
e) Calcular o produto da regional do Juruá pelo total de municípios do Estado do Acre, na representação do sorobã.



e) Identifique na representação do sorobã abaixo a operação: o triplo da quantidade de município do baixo acre adicionado ao dobro da quantidade de município do alto Juruá.



g) Identificar no sorobã, as ordens, classes, eixos, reta numerada.



h) Explicar a representação de números na parte superior e inferior do sorobã

ANEXOS

ANEXO A – FICHA DE INSCRIÇÃO DOS PROFESSORES GRUPO 1 (P1 A P12)

Ficha de inscrição do curso Código Matemático em Braille e suas Adaptações

Figura 71 – Ficha de inscrição do Curso Código Matemático em Braille e suas Adaptações.

FICHA DE INSCRIÇÃO

Curso: Código matemático em Braille e suas adaptações C.H: 40h
 Período: 02/05 a 28/06/2022 Turno: Noite Horário: 18h às 21h

[Redacted]

Formação:
 Ensino Médio Especialização
 Ensino Superior Completo Mestrado
 Ensino Superior Incompleto Doutorado

Marque os cursos na área de Deficiência Visual que você já fez:

Braille Pré-Sorobá
 Pré-Braille Orientação e Mobilidade
 Baixa Visão Tecnologia Assistiva
 Produção de Material Adaptado Ledor e Transcritor
 Sorobá PEVI

E-Mail: marcelo@acri.com

Tel: () _____ Cel: 80 98421-1330

Vagas disponíveis:
 Comunidade Professor do AEE
 Mediador e Assistente Professor da Sala Comum
 PCD

Possui Deficiência? Sim não **Cego** **Baixa Visão**

Outras deficiências () _____

Local de Trabalho: _____

Assinatura do Cursista: [Redacted]

Servidor Responsável pela inscrição: _____

Rio Branco – AC. 02.10.2022

Fonte: CAP/AC, 2022.

ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA DO CAP/AC**Carta de Anuência Institucional**

Rio Branco, 09 de março de 2022

DE: Prof. Ms. Cristina dos Santos

Coordenadora do Centro de Apoio Pedagógico para atendimento à pessoa com Deficiência Visual-CAP/AC

PARA: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Orientadora da Mestranda Girlane Brana Vilela – PPGPECIM/UFAC

Prezada Professora Orientadora,

Aceito que a pesquisadora Girlane Brana Vilela, mestranda do Programa de Pós Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – PPGPECIM/UFAC, turma 2020, CPF: 359.242.332-00, matrícula 20202100002, desenvolva a pesquisa: AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE PROFESSORES. Nesta instituição referência da Deficiência Visual do estado do Acre.

Atenciosamente,

Prof. Msa. Cristina dos Santos

Coordenadora do Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento à Pessoa com Deficiência Visual-CAP/AC
Portaria nº 401/2020

ANEXO C – CARTA DE ANUÊNCIA DA COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFAC



Universidade Federal do Acre

Carta de Anuência Institucional

Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática - UFAC

Rio Branco, 09 de Janeiro de 2023

Do: Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara
Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática - UFAC

PARA: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Orientadora da Mestranda Girlane Brana Vilela – PPGPECIM/UFAC

Prezada Professora Orientadora,

Aceito que a pesquisadora Girlane Brana Vilela, mestranda do Programa de Pós Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre – PPGPECIM/UFAC, turma 2020, CPF: 359.242.332-00, matrícula 20202100002, desenvolva a pesquisa: AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: POSSIBILIDADES DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA E INICIAL DE PROFESSORES, no âmbito das disciplinas Tecnologia Assistiva e Práticas Inclusivas e Ensino de Matemática II, com a anuência das docentes que a ministram.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Marcos Aurélio de Alcântara

A assinatura manuscrita de Marcos Aurélio de Alcântara, em tinta azul, está sobreposta ao texto de identificação.

Marcos Aurélio de Alcântara
Coordenador do curso de
Licenciatura em Matemática
Portaria nº 880, de 28 de Abril de 2021

ANEXO D - FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DA MESTRANDA NO LOCAL DE PESQUISA



Universidade Federal do Acre

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPEG

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza - CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM

DE: Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

PARA: Profa. Ms. Cristina dos santos
Coordenadora Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento à Pessoa com Deficiência Visual-CAP/AC.

ASSUNTO: Apresentação da mestranda Girlane Brana Vilela- Turma 2020 para desenvolver sua pesquisa.

Senhora Diretora,

Vimos por meio deste apresentar a Mestranda Girlane Brana Vilela - Turma 2020, portador (a) do CPF: 359.242.332 - 00; RG 195.413 SSP-AC com o tema –AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: sob orientação do Prof. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Na oportunidade, solicitamos a colaboração do CAP/AC, para que a referida mestranda desenvolva sua pesquisa no ano de 2022.

Justificamos a escolha do CAP/AC, com base nos argumentos: por ter a missão formação de professores e comunidade acerca do sistema Braille para trabalhar com estudantes cegos e baixa visão e ser uma referência na atuação da Deficiência Visual e ser parceria da Universidade Federal do Acre, ajudando os professores mestrandos para desenvolver pesquisas.

Por fim, caso a Direção deseje outras informações, nos colocamos à disposição pelo e-mail: ppg.pecim@ufac.br ou [e-mail do\(a\) orientador\(a\): salete.bandeira@ufac.br](mailto:salete.bandeira@ufac.br).

Atenciosamente,

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira

Coordenadora do MPECIM

Portaria N.º 118, de 14 de janeiro de 2022

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal do Acre

Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Baseado nos termos da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 e Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

O presente termo em atendimento as resoluções acima citadas, destina-se a esclarecer ao participante da pesquisa intitulada: As Adaptações em Matemática com o uso do Sistema Braille Possibilidades de uma Formação Continuada e Inicial de Professores sob a responsabilidade de (Girlane Brana Vilela) Mestrando(a), do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC, os seguintes aspectos:

Objetivos: Analisar uma proposta de formação de professores que atuam ou poderão atuar com estudantes com deficiência visual - cegos na perspectiva de conhecer, utilizar e construir materiais adaptados para um ensino de Matemática com a inserção e o uso do Código Matemático Unificado e do Braille

Metodologia: Foi de forma qualitativa do tipo pesquisa-ação, com as fases de diagnóstico, intervenção e avaliação/reflexão “De uma Formação Inicial e Continuada sobre adaptações em matemática com o uso do sistema braille”.

Justificativa e Relevância: A pesquisa intitulada “AS ADAPTAÇÕES EM MATEMÁTICA COM O USO DO SISTEMA BRAILLE: possibilidades de uma Formação Continuada e Inicial de Professores” se tornou relevante aos docentes da rede regular de ensino e os em formação inicial em Matemática por necessidade de conhecer as possibilidades de ensinar estudantes que não possuem a visão como acesso ao conhecimento matemático.

Participação: Professores que atuam nos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, professores mediadores e professores que atuam na Sala de Recurso Multifuncional (Grupo 1 do Curso) e, num segundo momento, professores em formação inicial do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (Grupo 2 do Curso Reformulado).

Riscos e desconfortos: Não haverá riscos e desconfortos para os participantes.

Benefícios: Foi a formação inicial apontam da importância dessa formação com as atividades construídas e aplicadas com a presença de uma estudante cega, para que possam construir um ensino de Matemática com práticas de ensino mais inclusivas.

Dano advindo da pesquisa: Não se vislumbra danos advindos da pesquisa

Garantia de esclarecimento: A autoria da pesquisa se compromete está à disposição dos sujeitos participantes da pesquisa no sentido de oferecer quaisquer esclarecimentos sempre que se fizer necessário.

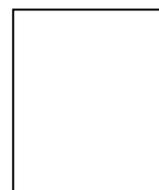
Participação voluntária: A participação dos sujeitos no processo de investigação é voluntária e livre de qualquer forma de remuneração, e caso ache conveniente, o seu consentimento em participar da pesquisa poderá ser retirado a qualquer momento.

Consentimento para participação:

Eu estou ciente e concordo com a participação no estudo acima mencionado. Afirmando que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e os possíveis riscos envolvidos na minha participação. O responsável pela investigação em curso me garantiu qualquer esclarecimento adicional, ao qual possa solicitar durante o curso do processo investigativo, bem como também o direito de desistir da participação a qualquer momento que me fizer conveniente, sem que a referida desistência acarrete riscos ou prejuízos à minha pessoa e meus familiares, sendo garantido, ainda, o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação. Estou ciente também que a minha participação neste processo investigativo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, **SUJEITO DA PESQUISA**, aceito livremente participar da pesquisa intitulada

Desenvolvido(a) pelo(a) mestrando (a), Girlane Brana Vilela do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM, sob a orientação do(a) professor(a) Dr(a) Salete Maria Chalub Bandeira, da Universidade Federal do Acre – UFAC.



Assinatura do Participante

Polegar direito

TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, **Girlane Brana Vilela**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os sujeitos. Assim sendo, me comprometo a zelar pela lisura do processo investigativo, pela identidade individual de cada um, pela ética e ainda pela harmonia do processo investigativo.

Rio Branco, AC, ___ de _____ de 202_

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

Girlane Brana Vilela

Profa. Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
Orientadora da Pesquisadora

Coordenadora do MPECIM
Portaria N.º 118, de 14 de janeiro de 2022