

UNESPAR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAVAI
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO DOCENTE
INTERDISCIPLINAR – PPIFOR**

SILVANA REGINA AGUILAR

**ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PARA PESSOAS IDOSAS A PARTIR DO USO DO
SOROBAN**

SILVANA REGINA AGUILAR

PARANAVAI

2024

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAVAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO DOCENTE INTERDISCIPLINAR – PPIFOR

ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PARA PESSOAS IDOSAS A PARTIR DO USO DO
SOROBAN

SILVANA REGINA AGUILAR

PARANAVAÍ

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ
CAMPUS DE PARANAVAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FORMAÇÃO DOCENTE INTERDISCIPLINAR – PPIFOR

**ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PARA PESSOAS IDOSAS A PARTIR DO USO DO
SOROBAN**

Dissertação apresentada por SILVANA REGINA AGUILAR ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Paranavaí, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Ensino.
Área de Concentração: Formação Docente Interdisciplinar.

Orientadora
Prof.^a Dr.^a MARIA SIMONE JACOMINI NOVAK
Coorientador:
Prof. Dr. FÁBIO ALEXANDRE BORGES

PARANAVAÍ
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Aguilar, Silvana Regina
ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PARA PESSOAS IDOSAS A
PARTIR DO USO DO SOROBAN / Silvana Regina Aguilar. -
- Paranavaí-PR, 2024.
94 f.: il.

Orientador: Maria Simone Jacomini Novak.
Coorientador: Fábio Alexandre Borges.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Acadêmico em Ensino: "Formação Docente
Interdisciplinar") -- Universidade Estadual do
Paraná, 2024.

1. Estimulação Cognitiva com foco público idoso.
2. O Cérebro e a plasticidade neural. 3. O Soroban
como instrumento para a estimulação Cognitiva. 4.
Ensino de matemática para idosos. I - Jacomini
Novak, Maria Simone (orient). II - Borges, Fábio
Alexandre (coorient). III - Título.

SILVANA REGINA AGUILAR

**ESTIMULAÇÃO COGNITIVA PARA PESSOAS IDOSAS A PARTIR DO
USO DO SOROBAN**

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Simone Jacomini Novak
(Orientadora) – UNESPAR – Paranavaí

Prof. Dr. Fábio Alexandre Borges (Coorientador) –
UEM – Maringá

Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes – UFPE –
Caruaru

Prof.^a Dr.^a Marcia Regina Royer – UNESPAR –
Paranavaí

Data de Aprovação:

26/04/2024

DEDICATÓRIA

Dedico essa obra aos meus filhos, Leonardo e Guilherme, razão da minha existência. Ao meu esposo, Marcelo, que mesmo não vendo sentido em minha busca por esta formação me apoiou irrestritamente.

Também aos meus pais, Aurivaldo e Margarida, que com muito esforço garantiram a base necessária para que eu obtivesse esse título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, louvo e agradeço ao Deus que realiza sonhos. O Mestrado era um desejo secreto desde a minha época de estudante universitária, algo que, naquele momento e contexto, nem foi possível tentar. Mas, passadas algumas décadas, surge a possibilidade. E aqui estou, com o coração repleto de alegria, finalizando essa jornada que, para mim, já era tida como improvável. Foram dois anos de dedicação intensa, conciliando a família, o trabalho e o estudo.

Agradeço ao meu esposo, Marcelo, que mesmo achando que eu não deveria me envolver em mais uma atividade, apoiou minha decisão e me ajudou, realizando algumas funções que, antes, eram de minha responsabilidade. Obrigada aos meus filhos, Leonardo e Guilherme, por entenderem minha ausência e me estimularem a seguir em frente.

Quero deixar um agradecimento especial para a chefia e uma equipe — igualmente, especial — do Núcleo Regional de Educação de Maringá, por terem me incentivado no ingresso ao curso e pelo apoio durante a jornada.

À Prof.^a Dr.^a Tânia dos Santos Alvarez da Silva, pela contribuição com o tema e, ainda que indiretamente, por participar em mais uma etapa da minha formação. Obrigada por sua ternura, empatia e disposição em ajudar.

Ao Prof. Dr. Fábio Alexandre Borges, que acreditou no meu potencial e aceitou o desafio desse trabalho. Grata pela parceria, por sua ajuda e pelos encaminhamentos durante todo processo. Agradeço, ainda, à Prof.^a Dr.^a Maria Simone Jacomini Novak, que assumiu a finalização desse projeto, ao Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes e à Prof.^a Dr.^a Marcia Regina Royer obrigada por terem aceitado compor essa banca e contribuírem neste trabalho.

Agradeço aos professores do PPIFOR e aos colegas de turma que dividiram comigo o anseio de obter essa conquista. Dentre tais colegas, quero destacar minha eterna gratidão à Raquel Lima da Silva, que me acolheu em seu coração e em sua casa, tornando minhas idas e vindas até Paranavaí menos cansativas.

Para finalizar, agradeço a todos que me disseram “você é louca”. Talvez eu o seja um pouco: afinal, ingressar no Mestrado num momento em que poderia buscar a aposentadoria só pode ser maluquice. Entretanto, essa minha “loucura” trouxe-me uma riqueza de conhecimentos, possibilitando-me a realização de um sonho e ainda me trará uma nova perspectiva de trabalho. Espero que esse tipo de loucura faça parte de minhas escolhas até o final da vida.

Obrigada!!!

Epígrafe...

“Até aqui o Senhor nos ajudou”.

(1 Samuel 7:12b)

AGUILAR, Silvana Regina. **Estimulação cognitiva para pessoas idosas a partir do uso do soroban**. 95f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Paraná – Campus de Paranavaí. Orientadora: Maria Simone Jacomini Novak. Paranavaí, 2024.

RESUMO

Atualmente, constata-se a ocorrência de uma mudança demográfica em nosso país, havendo um aumento na expectativa de vida, e, por consequência, o envelhecimento da população. Esse quadro gera a necessidade de proporcionar aos idosos as condições de envelhecer mantendo sua autonomia. Durante o processo de vida, o ser humano passa por fases distintas, nas quais diferentes habilidades são desenvolvidas, aprimoradas e, em determinadas etapas/condições, também podem ser perdidas. Por muito tempo, acreditou-se que, depois da infância, a anatomia do cérebro era imutável. Com o desenvolvimento da Neurociência e surgimento de tecnologias avançadas, novos panoramas se configuraram e a plasticidade cerebral foi comprovada. Diante de tal contexto, o objetivo dessa pesquisa foi discutir o impacto do uso do Soroban como ferramenta para a estimulação cognitiva de pessoas idosas. O trabalho fundamenta-se, teoricamente, em estudos científicos que evidenciam que o potencial plástico neural pode continuar ocorrendo até a velhice, e que o estímulo/treinamento pode minimizar o declínio cognitivo associado à idade. Os participantes da pesquisa integram um grupo assistido pela Secretaria de Ação Social de um município da Região Norte do Paraná. A produção dos dados ocorreu por meio da realização de encontros semanais de sessenta minutos, nos quais foram desenvolvidas atividades envolvendo cálculos matemáticos, com uso do Soroban. Os resultados apontados são decorrentes da realização de uma análise qualitativa dos processos de operacionalização do Soroban desenvolvidos durante os encontros. Como resultados, obtivemos evidências de que a realização de cálculos a partir do uso do Soroban caracteriza-se como uma importante ferramenta a ser utilizada no processo de estimulação cognitiva de pessoas idosas, contribuindo para a manutenção de competências como a concentração, raciocínio e engajamento dos sujeitos com a atividade.

Palavras-chave: Idosos. Soroban. Estimulação cognitiva. Plasticidade cerebral.

AGUILAR, Silvana Regina. Cognitive stimulation for the elderly using the soroban. 95f. Dissertation (Master's in Teaching) – Paraná State University – Paranavaí Campus. Supervisor: Maria Simone Jacomini Novak. Paranavaí, 2024.

ABSTRACT

We are currently witnessing a demographic shift in our country, with an increase in life expectancy and, consequently, an ageing population. This situation creates the need to provide the elderly with the conditions to grow old while maintaining their autonomy. During the life process, human beings go through different phases, in which different skills are developed, improved and, in certain stages/conditions, may also be lost. For a long time, it was believed that, after childhood, the anatomy of the brain was immutable. With the development of neuroscience and the emergence of advanced technologies, new perspectives have emerged and brain plasticity has been proven. Given this context, the aim of this research was to discuss the impact of using the Soroban as a tool for cognitive stimulation in the elderly. The work is theoretically based on scientific studies which show that neural plastic potential can continue to occur into old age, and that stimulation/training can minimize age-related cognitive decline. The research participants are part of a group assisted by the Social Action Department of a municipality in the northern region of Paraná. The data was collected through weekly meetings lasting sixty minutes, in which activities involving mathematical calculations were carried out using the Soroban. The results shown are the result of a qualitative analysis of the Soroban operationalization processes developed during the meetings. As a result, we obtained evidence that performing calculations using the Soroban is an important tool to be used in the process of cognitive stimulation of elderly people, contributing to the maintenance of skills such as concentration, reasoning and engagement of the subjects with the activity.

Keywords: Elderly people. Soroban. Cognitive stimulation. Brain plasticity.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produções acadêmicas com descritores “matemática <i>and</i> idosos”.....	31
Quadro 2 – Características das participantes da pesquisa	39
Quadro 3 – Atividade 1: Registrar as quantidades usando a ordem das dezenas.....	50
Quadro 4 – Atividade 2: representar as quantidades na ordem da centena (em duplas).....	50
Quadro 5 – Atividade 3: Registrar as quantidades:	51
Quadro 6 – Explicação da soma no Soroban.....	54
Quadro 7 – Atividade 1: Usando os exemplos acima, vamos calcular:	55
Quadro 8 – Atividade 2: Some todas as parcelas que estão em uma mesma coluna:	55
Quadro 9 – Atividade 1: Vamos relembrar	57
Quadro 10 – Atividade 2: observe o número que complementa o outro para chegar a 10.....	57
Quadro 11 – Atividade 3: Vamos calcular	58
Quadro 12 – Visualização do número amigo usando os dedos das mãos	59
Quadro 13 – Atividade 1: Vamos calcular	60
Quadro 14 – Atividade 2: Calcule (atenção para as trocas)	61
Quadro 15 – Atividade 1: some as parcelas e depois crie duas operações troque com uma amiga.	63
Quadro 16 – Atividade 2: represente as quantidades no Soroban	63
Quadro 17 – Atividade 1: Vamos calcular as operações com atenção para as trocas necessárias	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de ábaco chinês Suanpan	27
Figura 2 – Modelo de ábaco japonês Soroban.....	27
Figura 3 – Modelo de Soroban adaptado para Deficientes Visuais.....	28
Figura 4 – Imagem da entrada do Espaço Conviver.....	39
Figura 5 – Soroban (ferramenta apropriada para cegos)	40
Figura 6 – Soroban 1 construído com contas	41
Figura 7 – Soroban 2 construído com contas	41
Figura 8 – Soroban modelo do professor	42
Figura 9 – Modelos de Sorobans usados e os respectivos tamanhos	42
Figura 10 – Imagem do Sorocalc aberto no computador.....	43
Figura 11 – Imagem do Sorocalc projetado na TV	43
Figura 12 – Imagem do aplicativo Simple Soroban no celular	43
Figura 13 – Partes de um Soroban.....	44
Figura 14 – Soroban com representação de uma unidade	45
Figura 15 – Soroban com representação de vinte unidades.....	45
Figura 16 – Pesquisadora apresentando a atividade e as ferramentas utilizadas.....	46
Figura 17 – Atividade de registro de quantidades	48
Figura 18 – Pesquisadora explicando a atividade para as participantes	52
Figura 19 – Aluna cega mostrando uso do Soroban.....	56
Figura 20 – Revisão da adição com uso do Sorocalc	59
Figura 21 – Atendimento individualizado às participantes	62
Figura 22 – Uso do Soroban no celular	64
Figura 23 – Pesquisadora explicando a subtração com o Soroban grande.....	66
Figura 24 – Atividade de verificação do rendimento	67
Figura 25 – Participantes concentradas na atividade.....	70
Figura 26 – Participantes que finalizaram a pesquisa.....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- CAP – Centro de Apoio para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais
- DUA – Desenho Universal para a Aprendizagem
- EJA – Educação de Jovens e Adultos
- EJAI – Educação de Jovens, Adultos e Idosos
- EVA – Etil, Vinil, Aetato
- GPEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MDF – Madeira de Média densidade
- MEC – Ministério da Educação e Cultura
- OMS – Organização Mundial da Saúde
- ONU – Organização das Nações Unidas
- OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde
- Pnad – Pesquisa nacional por amostra de domicílios
- SESA – Secretaria Estadual de Saúde
- SND – Sistema de Numeração Decimal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1 ESTIMULAÇÃO COGNITIVA COM FOCO NO PÚBLICO IDOSO	18
1.1 ENVELHECIMENTO	18
1.2 AMPARO LEGAL AO IDOSO.....	20
1.3 ESTIMULAÇÃO COGNITIVA E A DEMÊNCIA.....	22
1.4 O CÉREBRO E A PLASTICIDADE NEURAL	23
1.5 O SOROBAN COMO INSTRUMENTO PARA A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA.....	25
2 ENSINO DE MATEMÁTICA PARA PESSOAS IDOSAS EM INVESTIGAÇÕES BRASILEIRAS	30
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
3.1 O CAMINHO DA PESQUISA	37
3.1.1 OS RECURSOS UTILIZADOS	40
3.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ENCONTROS.....	44
3.2.1 ENCONTRO N.1 – 22/05/2023	44
3.2.2 ENCONTRO N. 2 – 29/05/2023.....	47
3.2.3 ENCONTRO N.03 – 12/06/2023	49
3.2.4 ENCONTRO N.4 – 19/06/2023	53
3.2.5 ENCONTRO N. 5º – 26/06/2023.....	57
3.2.6 ENCONTRO N. 6 – 03/07/2023.....	60
3.2.7 ENCONTRO N. 7 – 17/07/2023.....	62
3.2.8 ENCONTRO N. 8 – 24/07/2023.....	65
3.2.9 ENCONTRO N. 9 – 31/07/2023.....	67
3.3 CARACTERÍSTICAS DAS PARTICIPANTES.....	70
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
4.1 O SOROBAN CONTRIBUI PARA APRIMORAR O FOCO E A CONCENTRAÇÃO.....	75
4.2 O SOROBAN DESENVOLVE O RACIOCÍNIO LÓGICO.....	76
4.3 O SOROBAN COMO FAVORECEDOR DO ENGAJAMENTO COM AS ATIVIDADES PROPOSTAS.....	77

4.4 A DESESTABILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS ANTERIORES AO SE OPERAR COM O SOROBAN	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE.....	91

INTRODUÇÃO

Estamos vivenciando um tempo de transformações demográficas em nosso país, já que a população idosa tem crescido significativamente nas últimas décadas. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) comprovam esse aumento expressivo na quantidade de pessoas idosas brasileiras. As pesquisas indicam que, de 22,3 milhões de idosos registrados em 2012, fomos para 31,2 milhões em 2021, crescendo 39,8% no período. Minayo e Coimbra (2002) afirmam que o Brasil, precocemente, entrou na rota do envelhecimento e, dentre os aspectos que contribuíram para esse aumento populacional, apontam: o controle de muitas doenças infectocontagiosas e potencialmente fatais que acometia essa população; a universalização da previdência social; e as profundas transformações nos processos produtivos e de organização do trabalho e da vida.

Diante desse quadro crescente do número de idosos no país, nossa organização social necessita reestruturar-se, de modo a oferecer recursos que oportunizem uma maior qualidade de vida para as pessoas acima de 60 anos de idade. Muitos idosos, apesar de já terem desempenhado um papel fundamental na sociedade brasileira, ao apresentarem os sinais de desgaste físico e intelectual, com uma trajetória que começa a ser marcada pela dependência pessoal e, culturalmente, recebem um veredicto que assinala a velhice como um problema. A esse respeito, Minayo e Coimbra (2002) relatam que, no imaginário social, essa etapa da vida sempre foi pensada como uma carga econômica, seja para a família ou para a sociedade, e afirmam que envelhecer não é um processo homogêneo. Para os autores supracitados, envelhecer é algo complexo, da mesma forma como são complexos todos os processos vitais desde o nascimento.

Ainda que o envelhecimento não seja marcado por rótulos culturais, existem muitos aspectos que precisam ser considerados e os sujeitos idosos acabam por enfrentar grandes desafios, dentre eles os quadros demenciais¹. Rabelo (2009) pontua que a demência traz graves consequências para a vida, tanto do afetado, quanto dos familiares e considera primordial que se detecte precocemente, de modo que haja a possibilidade de tomar providências, no sentido de evitar ou retardar a manifestação dos prejuízos sociais e emocionais decorrentes dessa condição.

¹ Hoje, a demência é reconhecida como uma síndrome caracterizada por deterioração intelectual que ocorre em adultos e é tão severa que interfere no desempenho social da pessoa. Ocorrem alterações cognitivas que incluem distúrbios de memória, linguagem, percepção, práxis, habilidade de desempenhar o autocuidado, capacidade de solucionar problemas da vida cotidiana, pensamento abstrato e capacidade de fazer julgamentos. (Caldas *apud* Minayo, 2002)

O funcionamento cognitivo de sujeitos idosos é um aspecto que começou a receber maior atenção na atualidade. Dentre as intervenções preventivas para o retardo da demência e declínio na cognição, Yokomizo *et al.* (2020) citam a atividade física regular como uma aliada para aumentar a reserva cognitiva. Acerca desse aspecto, Doidge (2023, p.305) assegura que “A pesquisa neuroplástica tem mostrado que toda atividade contínua já mapeada — inclusive atividades físicas, sensoriais, de aprendizado, raciocínio e imaginação — muda o cérebro e a mente”. Cosenza e Guerra (2011) trazem considerações pertinentes acerca da plasticidade cerebral, afirmando que ela permanece ao longo da vida. Da mesma forma, explicam que o treino e a aprendizagem são fatores que podem promover alterações na estrutura cerebral, “[...] não apenas levando a um aumento da complexidade das ligações em um circuito neuronal, como também promovendo a associação de circuitos até então independentes” (Cosenza; Guerra, 2011, p.36).

Considerando a possibilidade de plasticidade cerebral que a Neurociência apresenta, propusemo-nos a investigar a seguinte questão: em quais aspectos a intervenção educativa utilizando o Soroban contribui para a manutenção do desempenho cognitivo de pessoas idosas?

A opção pelo uso específico do Soroban ocorreu por sugestão de uma professora que atua no atendimento a grupos de idosos e também em decorrência da ausência de trabalhos publicados com essa ferramenta aplicada a tal público. O Soroban é um instrumento utilizado para fazer cálculos que desenvolve o raciocínio e oportuniza uma aprendizagem significativa do sistema de numeração decimal e das operações básicas (Campos, 2006 *apud* Peixoto; Santana; Cazorla, 2006).

A partir do questionamento já mencionado, desenvolvemos uma pesquisa, prática de cunho qualitativo, com um grupo de senhoras idosas interessadas em novas aprendizagens. O objetivo geral da pesquisa foi discutir o impacto do uso do Soroban no processo de Estimulação Cognitiva em pessoas idosas. Como objetivos específicos, elencamos os seguintes aspectos: oportunizar a superação de desafios matemáticos realizando a leitura, representação numérica e cálculos de operações de adição e subtração com o soroban; estimular a concentração e favorecer o desenvolvimento de novas sinapses de modo a construir caminhos que promovam uma maior qualidade de vida para a população idosa.

Para a execução dos objetivos propostos na pesquisa, dividimos este trabalho em quatro seções, conforme pormenorizado na sequência.

Na seção inicial, apresentamos a definição e o significado do envelhecimento em relação ao contexto atual e descrevemos aspectos importantes acerca dessa etapa da vida. Citamos alguns aportes legais que estabelecem diretrizes e estratégias para o bem-estar da pessoa com

idade igual ou superior a 60 anos. Com base em estudos da neurociência que evidenciam a ocorrência da plasticidade cerebral ao longo de toda a vida — inclusive, na velhice —, abordamos acerca do conceito e importância da estimulação cognitiva para o público idoso, mostrando algumas possíveis consequências relacionadas ao declínio do intelecto. Finalizamos com uma breve abordagem a respeito do Soroban, explicando sua origem, organização e funcionamento operacional, bem como apresentando sob a perspectiva de uso enquanto ferramenta eficaz para auxiliar na manutenção das funções cognitivas no público idoso.

A seção seguinte refere-se ao Estado da Arte, em que realizamos uma busca de pesquisas envolvendo a “matemática” e o “idoso” que foram publicadas no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), entre 2015 e 2023 e apresentamos uma breve análise considerando os objetivos propostos em tais trabalhos. Para tanto, concentramos nosso olhar na identificação de aspectos convergentes postos nesses objetivos e os agrupamos, tecendo algumas considerações segundo nossa perspectiva.

Na terceira seção, apresentamos os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa, contextualizando a caracterização do grupo de pessoas participantes e descrevendo os principais procedimentos adotados com as idosas.

A seção de número quatro, que antecede as considerações finais, apresenta os Encaminhamentos Metodológicos. Portanto, nesta seção, consta a descrição das atividades elaboradas, bem como os registros dos encaminhamentos utilizados nos encontros presenciais que ocorreram semanalmente, entre os meses de maio a agosto de dois mil e vinte e três. Neste espaço, também nos preocupamos em apresentar uma síntese de cada encontro, abordando as dificuldades encontradas pelas participantes da pesquisa, bem como a percepção da pesquisadora em relação ao trabalho desenvolvido.

Na última seção deste documento, são apresentadas as discussões e os resultados obtidos a partir da aplicação de atividades utilizando o Soroban, numa tentativa de estabelecer conexões/diálogos com nossos aportes teóricos.

Nas considerações finais, são reafirmadas hipóteses referentes ao potencial do Soroban no processo de Estimulação cognitiva voltado para o público idoso. Também se discute acerca da estrutura da análise utilizada no experimento, evidenciando a percepção das participantes em relação ao uso da ferramenta. Por fim, são apontados alguns aspectos limitadores referentes a pesquisa e lançado um questionamento com o propósito de instigar novas pesquisas.

1 ESTIMULAÇÃO COGNITIVA COM FOCO NO PÚBLICO IDOSO

Projeções elaboradas por mecanismos internacionais indicam que o número de pessoas idosas no mundo tem aumentado expressivamente, de sorte que a previsão dada pela Organização das Nações Unidas é de que se dobre o número de sujeitos com mais de 65 anos até 2050 (ONU, 2023). Um estudo anteriormente realizado já previa a possibilidade de, futuramente, ter mais idosos do que crianças no planeta (ONU, 2019). Esse panorama indica a necessidade de adoção de medidas efetivas para o atendimento às necessidades e singularidades de tal público.

1.1 ENVELHECIMENTO

Envelhecimento, velhice, idoso. Segundo Tavares (2020), são palavras carregadas de sentidos que, por vezes, provocam diferentes sentimentos que podem ser de temor, recusa e até ressentimento. O envelhecimento é um processo gradativo e ocorre ao longo das experiências vividas. Essa etapa, inaugura um novo ciclo da existência também marcado por mudanças e transformações. Envelhecer tem seus atributos, afinal representa a evolução de uma história que continua em processo de construção. Mas o envelhecimento tem, igualmente, o seu tributo. A autora supracitada afirma que “[...] envelhecer numa sociedade regida por um ritmo alucinante, pelo imperativo da produtividade, pela valorização do novo e pela importância atribuída à mercadoria pode ser considerado um grande desafio” (TAVARES, 2020, p.12). Nesse contexto, uma dificuldade que os idosos enfrentam é o estigma associado ao envelhecimento, pois em muitas culturas, prevalece a ideia de que o valor de uma pessoa diminui à medida que ela envelhece e deixa de contribuir com sua força de trabalho. Esse tipo de concepção pode levar a tratamentos injustos, discriminação, exclusão social e fomentar preconceitos relacionados ao emprego, acesso a serviços e participação na vida comunitária, conforme relato das autoras:

Enquanto etapa de vida daqueles que atingem a longevidade, a velhice é uma construção social. Em determinadas sociedades é percebida como sinônimo de aspectos positivos e otimistas, envolvendo respeito, sabedoria, qualidade de vida, valorização, mas contraditoriamente, também é vista de forma negativa e marginalizadora, sendo a ela atribuídas qualidades como discriminação, alienação, incapacidade, violência. Entre uma e outra visão, aparece o homem nesta faixa etária como detentor da sabedoria e do conhecimento, mas podendo ser considerado também sob outro aspecto como improdutivo e incapaz de contribuir com a sociedade (Oliveira *et al.*, 2015, p.7).

Cientes de que envelhecer é parte do processo vital, combater estereótipos negativos e promover uma visão positiva do envelhecimento, reconhecendo a contribuição e a sabedoria

que os idosos têm a oferecer são aspectos culturais que precisam ser ressignificados, principalmente considerando a longevidade como uma característica da população. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022) afirma que o aumento da população de idosos é um fenômeno global que tem sido observado nas últimas décadas e está relacionado a vários fatores, incluindo avanços na área da saúde, redução da taxa de mortalidade, melhorias nas condições de vida e diminuição da taxa de natalidade.

O envelhecimento é um processo universal, progressivo e gradual, normal do desenvolvimento humano e estudiosos da área afirmam que este processo está intrinsecamente relacionado a aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais (Schneider; Irigaray, 2008; Del-Masso, 2015; Ferreira *et al.*, 2019).

Cronologicamente o envelhecimento é demarcado em anos de existência que são computados a uma mesma pessoa. Schneider e Irigaray (2008) apresentam uma definição defendida pela OMS que, baseada no marcador cronológico, demarca como idoso o sujeito que possui 65 anos nos países desenvolvidos e 60 anos nos países em desenvolvimento. Esses autores ainda argumentam que a velhice não é definida por simples cronologia e afirmam que as condições físicas, funcionais, mentais e de saúde das pessoas afetam esse processo. Desse modo, indivíduos com a mesma idade cronológica podem apresentar diferentes idades biológicas. “Enquanto o envelhecimento cronológico se refere apenas à passagem do tempo, o envelhecimento biológico se refere ao declínio na função” (Hamczyk *et al.*, 2020, p.75). Tal processo causa efeitos deletérios no organismo e essas alterações produzem marcas que são expressas em mudanças significativas nas estruturas do sujeito. “O envelhecimento deve ser entendido como um processo natural de desgaste fisiológico dos sistemas do organismo” Soares (2015, p.111). Essa afirmativa é endossada por Del-Masso:

Por se tratar de um complexo sistema orgânico, o corpo humano sofre modificações diárias; ele se auto-estrutura de acordo com as necessidades de cada indivíduo. Várias estruturas presentes no corpo, como as células, são descartadas diariamente com o intuito de manter o equilíbrio funcional do organismo (Del-Masso 2015, p.21).

Um outro aspecto bastante importante nesse constructo da velhice diz respeito aos processos psicológicos. As mudanças na própria imagem, as perdas de pessoas queridas, a inabilidade para acompanhar as transformações que ocorrem ao seu redor são fatores que geram angústias ao sujeito psíquico e, acerca das mudanças relacionadas a essas questões emocionais, Biasus (2016), baseado em Gavião (1996), destaca que o aparelho psíquico sofre um processo de diminuição de suas capacidades o qual pode ser traduzido em uma fragilização do ego devido

às pressões da realidade. Silva (2005) relata que as transformações graduais dos processos sensoriais causam considerável impacto sobre o psiquismo do sujeito idoso. Durante o processo de envelhecimento os órgãos dos sentidos mudam e tendem a perder sua potencialidade, o que ocasiona mudanças na forma do sujeito perceber o mundo e também na sua interação com o meio “A involução do aparelho psíquico produz efeitos na maneira de ver o mundo e viver no mundo, de modo que se tornam comuns as queixas psíquicas a respeito do próprio corpo, denunciando uma inter-relação dos problemas físicos e emocionais” (Biasus, 2016, p.58).

Schneider e Irigaray (2008), do mesmo modo, consideram o aspecto social enquanto um fator de extrema importância, já que os diferentes contextos socioculturais, projetos de vida e condição financeira, são determinantes na qualidade do envelhecimento de cada sujeito. Em se tratando desse contexto, a família, da mesma forma, desempenha um importante papel, pois a relação pode ser pautada no respeito e afeto, que produz uma maior segurança no sujeito idoso, mas o relacionamento pode ser de conflito, sobretudo, se o idoso necessitar de cuidados permanentes. Esse vínculo, pautado na tensão, pode gerar angústia, sofrimento e levar à reclusão social desse sujeito. Tal fato, requer atenção e mudanças, tanto no contexto social de como esse idoso é reconhecido, como na sua própria concepção de sujeito que pode ressignificar essa etapa da vida, ampliando suas possibilidades para viver bem, com independência e autonomia.

1.2 AMPARO LEGAL AO IDOSO

As leis de amparo aos idosos variam de acordo com o país e a legislação específica de cada localidade. Geralmente visam a proteger os direitos civis dessa parcela da população, garantir igualdade, liberdade e dignidade. Isso pode incluir leis que proíbem a discriminação com base na idade e garantem acesso a oportunidades de emprego, moradia, serviços de saúde e educação.

No Brasil, existem diversas leis que foram criadas com o objetivo de proteger e garantir os direitos dos idosos, considerando sua condição de vulnerabilidade e a necessidade de promover sua qualidade de vida. Essas leis são fundamentais para assegurar o respeito, a dignidade e o bem-estar dessa parcela da população. A elaboração do Estatuto da Pessoa Idosa (Lei n. 10.741/2003) representa um marco em termos de legislação mais abrangente e relevante para os direitos dos idosos no Brasil, visto que ela reiterou alguns direitos já estipulados na Constituição Federal e garantiu outros novos, definindo os direitos fundamentais dessa população, prevendo medidas de proteção contra qualquer forma de negligência, extinção,

violência ou abuso. O Estatuto estabelece como idoso a pessoa que possui 60 anos e, entre outros aspectos, assegura direitos relacionados à saúde, ao transporte, ao lazer, à cultura, à habitação, à assistência social e à participação política.

Em abril de 2002, ocorreu em Madri, na Espanha, a Segunda Assembleia Mundial das Nações Unidas sobre Envelhecimento, este Projeto de Política de Saúde buscou dar informações para a discussão e formulação de planos de ação que viessem a promover um envelhecimento saudável e ativo. Em 2005 o documento foi traduzido em um formato de cartilha e divulgado no Brasil. A proposta apresentada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no projeto, diz respeito a implementação de políticas e programas de “envelhecimento ativo”, que melhorem a saúde, a participação e a segurança dos cidadãos mais velhos. A Assembleia Geral das Nações Unidas constituiu de 2021 até 2030 como a “Década do Envelhecimento Saudável”, dentre as ações previstas constam:

Mudar a forma como pensamos, sentimos e agimos com relação à idade e ao envelhecimento. Garantir que as comunidades promovam as capacidades das pessoas idosas. Entregar serviços de cuidados integrados e de atenção primária à saúde centrados na pessoa e adequados à pessoa idosa. Propiciar o acesso a cuidados de longo prazo às pessoas idosas que necessitem (OPAS, 2020).

Ainda de acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020), tais iniciativas reúnem esforços dos governos, da sociedade civil, das agências internacionais, das equipes profissionais, da academia, dos meios de comunicação social e do setor privado e tem como proposta melhorar a vida das pessoas idosas, das suas famílias e das suas comunidades.

De um modo geral, o público idoso tem procurado manter-se ativo e independente, pois com o aumento da expectativa de vida observa-se uma reconfiguração em relação à velhice, aquela imagem da vovozinha tricotando na cadeira de balanço, não condiz com a realidade de hoje. Bezerra *et al.* (2012) corroboram com essa ideia dizendo que o papel do idoso mostra-se diferente na sociedade atual. As autoras afirmam que aquela representação da velhice, enquanto um processo de perdas, foi objeto de uma inversão. No presente, essa etapa da vida é valorizada e privilegiada, tendo em vista as novas conquistas em busca de prazer, da satisfação e da realização pessoal.

No passado, buscava-se a fuga para os efeitos devastadores da idade nos “elixires e poções mágicas”. Hoje existe uma rede de possibilidades em áreas diversas, dentre estas possibilidades, destacamos a estimulação cognitiva enquanto uma proposta de atendimento à pessoa idosa.

1.3 ESTIMULAÇÃO COGNITIVA E A DEMÊNCIA

A estimulação cognitiva, tem se mostrado uma estratégia eficaz para promover o bem-estar mental e a saúde cognitiva na terceira idade. Segundo Lousa (2016), este tipo de estimulação permite o desenvolvimento das habilidades cognitivas necessárias para controlar e regular os nossos pensamentos, emoções e ações. Ela pode ser caracterizada como um conjunto de atividades e exercícios projetados para manter e melhorar as habilidades mentais e intelectuais dos idosos. Essas atividades são especialmente importantes, pois ajudam a preservar a função cerebral, de modo a contribuir para um envelhecimento saudável e ativo. Portanto, é fundamental incentivar e apoiar os idosos em suas atividades cognitivas, proporcionando-lhes uma vida plena e estimulante.

À medida que envelhecemos, é natural que algumas funções intelectuais comecem a diminuir. No entanto, isso não significa que nada possa ser feito para preservar e melhorar a saúde mental. A estimulação cognitiva oferece uma variedade de técnicas e atividades que podem ajudar os idosos a manter uma mente ágil e estimulada. Ao engajar-se em atividades que desafiam a mente, os idosos podem fortalecer suas habilidades mentais, como memória, atenção e criatividade.

A intervenção mediante a estimulação cognitiva tem como objetivo estimular as diversas funções cognitivas do sujeito (memória, atenção, linguagem, etc.), procurando alcançar o desempenho máximo do paciente e, assim, tornar mínima a confusão mental, o que melhora nitidamente a qualidade de vida dessa pessoa. Essa melhoria da qualidade de vida está relacionada diretamente ao fato de que esta estimulação pode auxiliar o indivíduo a ter uma vida mais autônoma, independente e feliz, pois uma disfunção cognitiva altera toda a vida do paciente, em todas as esferas sociais frequentadas por essa pessoa (Soares *et al.*, 2015, p.118).

A disfunção cognitiva refere-se a alterações ou comprometimento das habilidades cognitivas, incluindo memória, atenção, linguagem, percepção, pensamento e resolução de problemas. Irigaray (2009) afirma que a perda da memória é, provavelmente, a característica mais evidente do declínio cognitivo associado ao envelhecimento normal. É uma das queixas mais comuns em idosos, podendo prejudicar seu bem-estar psicológico e sua qualidade de vida.

As alterações nas habilidades cognitivas afetam a capacidade de uma pessoa para realizar tarefas, interagir socialmente e manter a independência. Existem várias condições e fatores que podem causar disfunção cognitiva. Dentre as causas mais conhecidas está a demência. Acerca dessa condição, Caldas *apud* Minayo (2002) expõe sobre a necessidade de que seja reconhecida como uma importante questão da saúde pública e alerta que seu impacto sobre a família e a sociedade não pode ser subestimado.

Os distúrbios demenciais são a principal causa de incapacidade e de dependência na velhice. É importante destacar que o envelhecimento afeta cada indivíduo de maneira única, e o declínio pode variar de pessoa para pessoa. O cérebro, como qualquer outro órgão, requer exercício e desafio para se manter saudável.

Agora sabemos que os exercícios e a atividade mental em animais geram e sustentam mais células cerebrais, e temos muitos estudos confirmando que as pessoas que levam uma vida mentalmente ativa têm uma função cerebral melhor. Quanto mais instrução temos, quanto mais ativos somos social e fisicamente **e quanto mais participamos de atividades mentalmente estimulantes, menor probabilidade teremos de sofrer doença de Alzheimer ou demência** (Doidge, 2023, p.272, grifo nosso).

Katz e Rubin (2011) nos dizem que avanços tecnológicos têm possibilitado a neurocientistas do mundo inteiro, que literalmente, podem observar a mente em funcionamento. Como resultado estão descobrindo, que muitas crenças negativas sobre o envelhecimento do cérebro não passam de mitos. “Mais velho e mais sábio” segundo os autores mencionados, não é apenas um clichê esperançoso, mas pode corresponder à realidade. Tal afirmativa reforça a concepção acerca da possibilidade de manter e até aumentar as conexões cerebrais.

1.4 O CÉREBRO E A PLASTICIDADE NEURAL

O cérebro é a estrutura responsável por controlar todas as atividades que são executadas pelo corpo ao longo da vida, inclusive a aprendizagem. Simões e Nogaro (2016) explicam que já é fato comprovado que nos primeiros anos de vida existe uma maior facilidade para aprender, à medida que o tempo passa, as redes neuronais tornam-se mais fortes e demanda de mais energia para o aprendizado, entretanto, afirmam que embora seja mais custoso na velhice, sempre é possível aprender. Falando acerca das funções cerebrais, temos:

A função do cérebro, como parte do sistema nervoso central, é regular a maioria das funções corporais e mentais. Isso inclui as funções primárias vitais, como a respiração ou ritmo cardíaco, e as secundárias, desde as funções básicas como dormir, comer, ou o instinto sexual, até as funções supremas como pensar, lembrar, raciocinar ou falar (Candiota; Schroeder; Menegotto, 2018, p.133).

A esse respeito, Cosenza e Guerra (2011) dizem que o cérebro é a parte mais importante do sistema nervoso, porque é por meio dele que tomamos consciência e processamos as informações que chegam pelos órgãos dos sentidos, comparando-as com nossas vivências e expectativas. E além disso, afirmam que é por meio desse órgão que emanam as respostas voluntárias ou involuntárias que fazem com que o corpo atue sobre o ambiente.

É importante destacar que, desde a antiguidade, existe um certo fascínio por desvendar

os segredos do cérebro, muitas hipóteses foram formuladas, refutadas, repensadas e comprovadas ao longo da história. Doidge (2023) cita que foram os experimentos dos “mapas cerebrais” de Merzenich (1960), que contribuíram para que fosse aceita a plasticidade do cérebro. Contudo, mesmo antes desse período, importantes pesquisadores como Vigotsky e Wallon, em seus aportes teóricos, deixaram contribuições em relação à plasticidade cerebral.

Vygotsky rejeitou, portanto, a ideia de funções mentais fixas e imutáveis, **trabalhando com a noção do cérebro como um sistema aberto, de grande plasticidade**, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual (Taille; Oliveira; Dantas 1992, p.24, grifo nosso).

A literatura afirma que “Wallon acompanhou com atenção os avanços da neurologia da época (Pavlov, Sherrington) e, contrário à visão localizacionista, defendia a ideia da plasticidade do sistema nervoso” (Galvão, 1999, p.33). Essa plasticidade, de acordo com Cosenza e Guerra (2011) é compreendida como a capacidade que o cérebro possui de fazer ligações entre os neurônios, e isso se dá como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo.

À medida que novas tecnologias foram produzidas, novas possibilidades de estudo e investigação foram geradas. Simões e Nogaro (2016) declaram que a década de 1990 tornou-se a década do cérebro. Nesse período, importantes descobertas foram realizadas, dentre elas, os autores citam a constatação de que o cérebro está em constante produção de neurônios. Segundo eles, “O cérebro se reorganiza, forma conexões entre os neurônios ao longo da vida inteira e nunca cessa de se desenvolver” (Simões; Nogaro, 2016, p.37). Tal afirmação, refutou ideias que se tinha de que o cérebro era um órgão que não podia se transformar.

Até muito recentemente, os cientistas pensavam que nenhum neurônio novo era adicionado ao cérebro adulto, mas nas últimas décadas várias descobertas mostraram o nascimento de novos neurônios no cérebro adulto, particularmente em áreas associadas ao aprendizado, como o hipocampo (Amthor, 2018, p.363).

Também a esse respeito, Chopra e Tanzi (2013) pontuam que o cérebro está em constante evolução e afirmam que isso ocorre individualmente, já que essa é uma singularidade deste órgão, que difere de outros, como o coração e o fígado, que segundo os autores acima mencionados, serão essencialmente os mesmos quando morrermos. “O cérebro não. Ele é capaz de se desenvolver e evoluir durante toda a vida” (Chopra; Tanzi, 2013, p.16). Essa afirmativa está em consonância com pesquisas que demonstram que a plasticidade cerebral persiste durante todo o curso da vida, mesmo em idades avançadas. Doidge (2023), menciona

Merzenich² que faz a seguinte alegação: “[...] a plasticidade existe do berço ao túmulo e é possível obter melhoras radicais no funcionamento cognitivo – como aprendemos, pensamos, percebemos e nos lembramos – mesmo nos idosos (Doidge, 2023, p.60).

Teixeira (2008) também afirma que a plasticidade é uma propriedade intrínseca do Sistema Nervoso Central (SNC) durante todo o curso da vida. Doidge (2023) ainda destaca a capacidade do cérebro de se adaptar a novas situações, mudar a estrutura e a função neural e responder a estímulos ambientais, mesmo em estágios mais avançados em relação à idade. Corso *et al.* (2018), com base em estudos de Karbach e Unger (2014), apontam que, apesar dessa plasticidade ser particularmente alta na infância, estudos mostram que ela continua na idade avançada, inclusive resultando em melhoras significativas no desempenho das tarefas treinadas. E isso, segundo as autoras, possibilita a abertura para a realização de possíveis intervenções, sejam de natureza educacional ou terapêutica. Esta afirmativa, outrossim, é respaldada pelos estudos de Cosenza e Guerra (2011), que asseguram que o conhecimento atual nos permite afirmar que a plasticidade nervosa, ainda que diminuída, permanece pela vida toda, e desse modo, a capacidade de aprendizagem é mantida.

Irigaray (2009), por sua vez, cita várias pesquisas sobre intervenções e os resultados produtivos. A autora afirma que “As intervenções cognitivas são compostas por diferentes tipos de programas de treino, que apresentam efeitos variáveis e amplos no funcionamento cognitivo de idosos, mesmo em idades avançadas” (Irigaray, 2009, p.22). Por meio dessas intervenções busca-se proporcionar desafios que oportunizem o desenvolvimento de novas estratégias cognitivas, propiciando a plasticidade e favorecendo a manutenção da capacidade funcional do sujeito idoso.

1.5 O SOROBAN COMO INSTRUMENTO PARA A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA

A proposta deste trabalho é discutir o impacto do uso do Soroban como ferramenta para a estimulação cognitiva de pessoas idosas. Para tanto, é imprescindível que possamos conhecer alguns detalhes e possibilidades de utilização desse instrumento.

Desde os primórdios dos tempos o homem busca mecanismos para resolver os problemas práticos, compreender o mundo e facilitar sua jornada. O Soroban é um instrumento que foi criado para o registro de quantidades e, um exemplo prático desse processo de criação que ao longo dos tempos, foi aperfeiçoado. A história nos mostra que inicialmente o homem

² Michael M. Merzenich é professor Francis Sooy (emérito) da Universidade da Califórnia, São Francisco, e cientista fundador da Scientific Learning, Posit Science e do Brain Plasticity Institute (OHIO, Universidade).

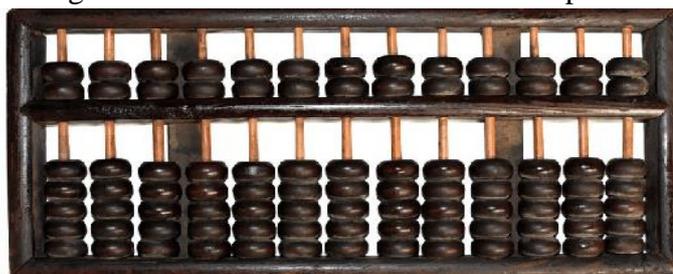
usava os próprios dedos das mãos para efetuar sua contagem, daí decorre a base do nosso sistema numérico “decimal” (Duarte, 2001 *apud* Peixoto *et al.*, 2006). À medida que os cálculos foram ficando mais elaborados e complicados, a mão já não dava conta de organizar e expressar as quantidades e, segundo Peixoto *et al.* (2006), a saída para este problema foi a criação do ábaco. Esse nome, de origem grega *abax*, significa tabuleiro de areia.

Não se tem ao certo registros históricos que comprovem a origem do ábaco, Peixoto *et al.*, (2006, p.13) relatam que “A placa de contar mais antiga de que se tem registro é a tábua de Salamina usada pelos babilônios cerca de 300 a. C.” Sabe-se que a forma dessa ferramenta variou durante o tempo e com os diferentes povos. Os materiais usados para a fabricação também passaram por transformações, assim como o formato.

Já na antiga Grécia foram utilizados ábacos rudimentares, que eram simplesmente tabuleiros polvilhados com finas capas de areia, sobre os quais se escreviam símbolos numéricos com o dedo, ou com uma vareta de madeira. Posteriormente se utilizaram os tabuleiros de recontagem, que eram tábuas de madeira ou de mármore, nas quais sobre linhas paralelas pintadas ou desbastadas se colocavam contas para que os cálculos fossem efetuados. Esses tabuleiros eram chamados pelos gregos de *abakion*, e pelos romanos, *abacus* (Tejón, 2007, p.7).

A ferramenta de cálculo chamada Soroban, como conhecemos hoje, é um tipo de ábaco que passou por transformações, “[...] tornando-o um instrumento cada vez mais preciso, ágil e de fácil manejo, acompanhou o desenvolvimento da atividade mental humana [...]” (Brasil, 2006, p.18). Apesar de ter sido trazida para cá pelos japoneses e de ser muito conhecida e utilizada no Japão, sua origem pode ser rastreada das antigas tradições matemáticas chinesas, que desenvolveu um dispositivo chamado *Suan-pan*. Tejón (2007) explica que esse ábaco chinês era formado por contas torodais, colocadas a deslizar ao longo de varetas feitas de bambu. Esse ábaco foi introduzido no Japão onde passou por transformações até chegar ao formato que conhecemos hoje. A propósito, o documento do Ministério da Educação e Cultura (MEC) do Brasil (2006) apresenta detalhes importantes dessa transformação. Dentre as informações descritas, consta que a primeira mudança foi realizada ainda na época dos samurais e ocorreu somente no formato das contas (de elípticas, passaram a ter arestas), na época do imperador Meiji ocorreu um outro ajuste, que consistiu em abolir uma das contas da parte superior da régua que eram duas (Figura 1). E por fim, entre 1935 e 1940 ocorreu a terceira e última alteração, na qual foi retirada uma conta que se situava na parte inferior da régua (eram cinco). Desse modo, o instrumento no formato japonês, passou a contar com uma conta na parte superior e quatro na parte inferior (Brasil, 2006).

Figura 1 – Modelo de ábaco chinês Suanpan



Fonte: Brasil (2006)

Figura 2 – Modelo de ábaco japonês Soroban



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A trajetória do Soroban do Japão para o Brasil ocorreu em função da imigração dos colonizadores japoneses que trouxeram o instrumento em sua bagagem para uso pessoal e profissional. O modelo moderno, com quatro contas inferiores e apenas uma na parte superior da régua, foi introduzido no Brasil após a Segunda Guerra Mundial e divulgado a partir de 1956. O principal responsável pela divulgação e reconhecimento do Soroban foi o professor Fukutaro Kato, natural de Tóquio.

É importante pontuar que, apesar de ter importado a ferramenta, o Brasil criou uma importante adaptação e deu um novo uso ao Soroban, inclusive exportou a ideia para diversos países. O brasileiro chamado Joaquim Lima de Moraes, que tinha uma miopia progressiva, juntamente com seu discípulo José Valesin, desenvolveram uma adaptação para o instrumento, tornando possível também a sua utilização por pessoas com deficiência visual de todo o mundo. Eles inseriram uma borracha compressor no soroban (Figura 3), possibilitando aos cegos o manejo mais seguro das contas para a realização dos cálculos. Anteriormente, sem a referida adaptação, qualquer movimento tátil poderia modificar os números registrados, pois as contas deslizavam com muita facilidade. Eles, ainda, inseriram pontos e traços táteis na régua central, para indicar as ordens e classes.

desenvolvimento das habilidades matemáticas em crianças. A sua importância para o desenvolvimento cognitivo, é notável e vem sendo reconhecida por especialistas em educação ao redor do mundo. Bueno e Santos (2022) destacam que essa ferramenta possibilita a operacionalização dos numerais de uma forma concreta, oportuniza um nível diferenciado de estimulação em termos auditivos e táteis e, ainda, fortalece a capacidade de raciocínio: argumento que é endossado por Tejón.

Além do uso matemático para realizar as operações de soma, subtração, multiplicação, divisão, cálculo de raízes e potências, em pleno século XXI o ábaco, longe de ser um obsoleto instrumento de cálculo, apresenta inúmeras vantagens: seu uso habitual fomenta a habilidade numérica, melhora a capacidade de concentração, de raciocínio lógico, a memória, a agilidade mental, o processamento da informação de forma ordenada e a atenção visual. Poderia considerar-se que o uso do ábaco é uma excelente forma de exercitar o cérebro, **mantendo-o ativo e ágil em qualquer idade** (Tejón, 2007, p.7, grifo nosso).

O argumento em destaque no texto supracitado, serve como referência para a escolha do Soroban como ferramenta para o trabalho que pretendemos desenvolver. Além disso, os estudos mencionados nesta seção do trabalho também ajudam a sustentar a proposta de intervenção que pretendemos realizar.

Com vistas a obter mais subsídios para a implementação da pesquisa, buscamos conhecer e apresentar na seção subsequente alguns trabalhos acadêmicos desenvolvidos, que relacionam a Matemática e o público idoso.

2 ENSINO DE MATEMÁTICA PARA PESSOAS IDOSAS EM INVESTIGAÇÕES BRASILEIRAS

A importância da matemática é inegável, abrangendo diversas áreas da vida e podendo, também, favorecer diferentes faixas etárias. Os desafios que se apresentam nos cálculos contribuem para a formação e desenvolvimento cognitivo dos sujeitos. Para desenvolver o trabalho aqui proposto, buscamos verificar nas produções acadêmicas o que se tem discutido em relação ao público idoso e a matemática.

A busca inicial das pesquisas científicas foi realizada no dia 08/06/2023 nas Plataformas da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo de Teses e Dissertações (CAPES). Os critérios para a seleção foram a presença dos descritores “idosos/as” e “matemática” no título.

Na BDTP, por meio da pesquisa em busca avançada, definindo os termos “idosos/as e matemática” no título, encontramos quatro trabalhos, sendo três dissertações e uma tese (um dos trabalhos não abriu a URL).

No Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a busca foi realizada utilizando os descritores “idosos/as *and* matemática”, utilizamos como filtros na Grande área do conhecimento a seleção dos termos: Multidisciplinar, Ciências exatas e da Terra e Ciências humanas. Obtivemos, como resultado, 43 publicações, de modo que refinamos a pesquisa, buscando produções que apresentassem ambos os termos “idosos *and* matemática” no título. Encontramos seis publicações que atendiam ao requisito, dos quais, entretanto, três trabalhos eram os mesmos que haviam sido elencados na pesquisa da BDTD. Dentre os outros três, que atendiam ao critério proposto, um deles veta a divulgação completa, restringindo o acesso apenas ao resumo.

No dia 07/07/2023, demos sequência ao trabalho buscando artigos publicados em revistas que tratam da temática inclusiva, haja visto que esse público é parte de um grupo minoritário. O critério continuou sendo a presença dos termos “Matemática *and* Idosos” no título do artigo. A busca foi realizada em cinco periódicos: Educação Matemática em Revista, Revista Paranaense de Educação Matemática, Boletim GEPEM (periódicos), Perspectivas da Educação Matemática e Com a Palavra o Professor. Atendendo aos descritores elencados, encontramos um artigo “Macroinclusões e microinclusões de pessoas idosas em um contexto da Educação Matemática” (Gomes da Silva; Julio, 2019), que foi publicado em dois dos periódicos visitados (Perspectivas da Educação Matemática e Educação Matemática em Revista).

No quadro 1 abaixo, apresentamos cronologicamente, os autores e títulos dos trabalhos que possuíam os descritores selecionados “Idosos/as e matemática” no título, as plataformas/revistas onde podem ser encontrados e os respectivos *links* para o acesso. Excluimos aqueles que não possibilitam acesso ao documento na íntegra.

Quadro 1 – Produções acadêmicas com descritores “matemática *and* idosos”

Tipo	Ano	Autor	Título/link	Plataforma Revista
01 Tese	2015	Luciano Feliciano de Lima	CONVERSAS SOBRE MATEMÁTICA COM PESSOAS IDOSAS VIABILIZADAS POR UMA AÇÃO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=2355650	Plataforma Sucupira BDTD
02 Dissertação	2017	Rômulo Tonyathy da Silva Mangueira	MATEMÁTICA NO COTIDIANO DE PESSOAS IDOSAS (PIS): MEMÓRIAS, SABERES E PRÁTICAS https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2780	BDTD
03 Dissertação	2018	Matheus Pereira Scagion	REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE PESSOAS IDOSAS SOBRE A MATEMÁTICA https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=6323924	Plataforma Sucupira BDTD
04 Dissertação	2019	Fernanda Fugolin Argentin	OS EXERCÍCIOS LÓGICO- MATEMÁTICOS E OS RELATOS MEMORIAIS DE IDOSOS EM UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=8169177	Plataforma Sucupira
05 Dissertação	2020	Nayara da Silva	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE UM PROJETO DE EXTENSÃO DIRECIONADO A PESSOAS IDOSAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=10425812	Plataforma Sucupira
06 Dissertação	2022	Jonathas Maycon dos Reis Almeida	ESPECIFICIDADES DO ENSINO DE MATEMÁTICA COM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS DO CAMPO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=13001761 Obs.: o trabalho não possui divulgação autorizada e não foi utilizado.	Plataforma Sucupira
07 Dissertação	2022	Matheus Schmeckel Mota	EXPERIÊNCIAS DE IDOSOS COM A MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA “UNIVERSIDADE ABERTA PARA IDOSOS” DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.o.jsf?popup=true&id_trabalho=13593617	Plataforma Sucupira BDTD CAPES
08	2018	Guilherme	MACROINCLUSÕES E MICROINCLUSÕES DE	Periódico:

Artigo		Henrique Gomes da Silva e Rejane Siqueira Julio	PESSOAS IDOSAS EM UM CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7279/5507	Perspectiva da Educação Matemática
09 Artigo	2022	Jheferson Feitosa de Sousa e José Milton Lopes Pinheiro	AS PESSOAS IDOSAS SOB A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5138	Google Acadêmico Revista Paranaense de Educação Matemática
10 Artigo	2023	Renata de Moraes Candia José Wilson dos Santos	RETRATOS DA VELHICE: UMA ANÁLISE DA REPRESENTAÇÃO DO HOMEM IDOSO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/emr/article/view/3409	Google Acadêmico Educação Matemática em Revista
11 Artigo	2023	Leandro Santos Maxuel e Maria Aparecida Cruz	O JOGO DA VELHA COMO ALTERNATIVA DE MELHORIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/419	Google Acadêmico Revista Interseção
12 Artigo	2023	Rosimeire Aparecida Soares Borges e Arivaldo Ferreira de Souza	FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE PARA ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/414	Google Acadêmico Quaestio-Revista de Estudos em Educação

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A partir do levantamento realizado, buscamos observar o objetivo proposto em cada um dos trabalhos e os resultados alcançados, obtendo o seguinte panorama em relação a tais aspectos:

Lima (2015) é um dos precursores do trabalho voltado para o público idoso. Aliás, sua pesquisa é referência para vários outros estudos. Em sua tese, ele busca possibilitar um diálogo sobre Matemática com pessoas idosas. Seu objetivo gira em torno dos resultados de uma ação de extensão universitária, envolvendo conversas sobre Matemática com pessoas idosas. O autor esperava que essa pesquisa contribuísse para a discussão sobre a viabilidade de projetos que envolvam a prática da Matemática com idosos, tanto na academia, gerando reflexões sobre essa possibilidade por meio da extensão universitária, quanto em outros setores da sociedade interessados no desenvolvimento de atividades para essa parcela da população. Também almejava que esse trabalho contribuísse com os estudos do grupo Épura sobre Educação Matemática e inclusão social.

Mangueira (2017) discute a Matemática aplicada no cotidiano de pessoas idosas, identificando, a partir de narrativas dos sujeitos da pesquisa, saberes matemáticos por elas

utilizados e aplicados em diferentes situações e a Matemática como estímulo à memória. A partir das narrativas relacionadas à memória escolar das pessoas idosas, o autor espera contribuir com os debates educacionais voltados à reflexão sobre a educação de idosos na matemática e a formação docente continuada.

A pesquisa de Scagion (2018) teve por objetivo conhecer as representações sociais sobre a Matemática entre os idosos que participam de atividades oferecidas na universidade. O trabalho e a análise realizada foram orientados pela Teoria das Representações Sociais e, como resultado, foram identificadas cinco representações sociais realizadas pelas pessoas idosas: A Matemática está em tudo; A Matemática ajuda na Qualidade de Vida; É bom para o idoso conhecer Matemática; A relação com a Matemática melhora com o passar do tempo; e A Matemática é para poucos. O pesquisador destaca a importância da realização de estudos envolvendo RS no contexto educacional e inclusivo, pois esta ação, permite um olhar intenso e focado sobre como as pessoas se relacionam com alguns assuntos.

Argentin (2019) chama a atenção para uma pesquisa que tem como problemática a qualidade de vida pelo estímulo e ativação da memória em idosos por meio de exercícios lógico-matemáticos em espaços de educação não formal e traz como objetivo a proposta de analisar as possibilidades de exercícios lógico-matemáticos em espaços potencialmente educativos, a partir dos relatos memoriais de idosos. Conclui-se que a presente pesquisa contribui para as discussões do campo da educação não formal, em diálogo com a gerontologia, a história oral e com a possibilidade da educação ao longo da vida via atividades lógico-matemáticos, revelando haver implicações sobre o bem-estar dos sujeitos no que se refere à socialização e manutenção de independência e estimulação cognitiva, principalmente, em relação aos idosos, o que promove vínculos por meio da construção de novas relações, favorecendo o desenvolvimento pessoal.

Silva (2020) aproxima-se das pesquisas anteriormente citadas ao desenvolver um trabalho com o público idoso, também se utilizando do projeto de extensão de uma universidade. Embora seu objetivo não esteja focado nos idosos, pois está relacionado às contribuições para a formação de professores de Matemática participantes do projeto. Dois aspectos atraíram nossa atenção para esse trabalho, um deles foi o fato de a autora concordar com os estudos de Lima (2015) e utilizar suas orientações como fonte de pesquisa e direcionamento acerca dos cuidados que se deve tomar ao trabalhar com o público idoso e, uma outra questão importante, diz respeito ao relato que Silva (2020, p.155) faz no que tange a percepção de uma das professoras participantes: “[...] a fala de Laura é um indício de que ela ampliou sua visão em relação à Educação Matemática, entendendo-a como um veículo para o

desenvolvimento de capacidades cognitivas e também para a inclusão social de diferentes grupos, como o dos idosos”.

A narrativa apresentada, versando acerca do desenvolvimento das capacidades cognitivas, contribui para o fortalecimento da pesquisa que pretendemos desenvolver em relação ao público idoso.

Um outro trabalho voltado para o público idoso, também relacionado às atividades oferecidas pelas universidades, foi realizado por Mota (2022). A pesquisa teve por objetivo a produção de fontes orais a respeito de como os idosos se relacionam com a matemática e, buscou-se, a partir dessas narrativas, produzir algumas reflexões com vistas a identificar algumas necessidades e/ou interesses das pessoas idosas quanto à matemática. Segundo o autor, os aspectos analisados nos diálogos visam a compreender como é a relação dos idosos com o projeto e fazer uma aproximação com possibilidades formativas no campo da Educação Matemática.

Na análise dos trabalhos propostos, constatamos que estes convergem em relação a alguns aspectos: todos possuem vínculo com projetos de extensão de alguma universidade e, igualmente, se aproximam a partir das relações estabelecidas entre a Matemática e o público idoso. Apenas o trabalho de Silva (2020) distancia-se dos demais em relação ao foco, embora a pesquisa ocorra com participantes idosos, a proposta da autora direciona-se para a formação profissional de professores. Nas pesquisas analisadas, verificamos a preocupação por parte dos pesquisadores de que as propostas de estudo da Matemática estivessem relacionadas à vida e necessidades do sujeito idoso, Lima (2015) e Scagion (2018) mencionam que tal aspecto torna o trabalho mais atrativo. Outro destaque evidenciado nas pesquisas refere-se ao fato de que os estudos pudessem oportunizar a vivência de desafios significativos a esse público.

Dentre a busca realizada, selecionamos também os artigos que tratam acerca da matemática e o público idoso, ao que segue uma breve descrição relacionado ao tema proposto e resultados esperados.

Silva e Julio (2019) discutem em seu artigo resultados de uma pesquisa realizada no âmbito de um projeto de extensão universitária, direcionado ao público idoso. Tem por objetivo oferecer subsídios para uma compreensão sobre a forma como práticas de micro inclusões podem surgir em um contexto extensionista envolvendo Educação Matemática e pessoas idosas. No constante aos resultados do processo de análise, os autores elaboram uma discussão em dois temas, um deles refere-se a autonomias e liberdades e o outro diz respeito a Educação Matemática como veículo para justiça social.

O trabalho de Souza e Pinheiro (2022) caracteriza-se por um estudo bibliográfico que

visa a compreender como a Educação Matemática, no âmbito das temáticas que a constitui, se direciona reflexivamente aos idosos. Por ser um trabalho semelhante ao que nos propusemos a desenvolver, o artigo em questão foi desconsiderado.

Cândia e Santos (2023), em sua produção tentam compreender o modo como o livro didático de Matemática induz à governamentalidade, instituindo um modo de conceber o homem idoso. De acordo com a análise dos autores, o livro didático de Matemática é colocado no campo dos jogos de poder e da instituição do verdadeiro, evidenciando movimentos de invisibilização e de estigmatização do homem idoso. As autoras afirmam ter apenas evidenciado que os livros se ajustam a uma ordem do discurso e atuam na constituição de uma sociedade que, caminhando para o envelhecimento, insiste em cultivar a juventude e pontua a necessidade de repensar o papel da escola no que tange à representação do idoso e ao lugar a ele destinado.

Santos e Cruz (2023) desenvolveram uma pesquisa que teve como objetivo analisar se a construção do conhecimento sobre a teoria dos conjuntos com o uso do Jogo da Velha na EJA contribuiu para a melhoria no processo de ensino – aprendizagem, na participação e na interação entre os estudantes do 1º período do Ensino Médio da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) da rede estadual de ensino do estado de Alagoas. Em análise dos dados obtidos como resultado da pesquisa, os autores concluíram que o Jogo da Velha com Conjuntos logrou êxito nos objetivos propostos, evidenciando a melhoria no aprendizado com a inserção de jogos.

Este artigo de Borges e Souza (2023), discute a Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) na formação inicial docente, com base em resultados de uma investigação sobre concepções de professores e alunos de licenciaturas em Matemática, Letras e Pedagogia de uma universidade do oeste da Bahia sobre essa temática. Foram analisadas as diretrizes curriculares nacionais (DCNs) e currículos desses cursos, além dos dados obtidos com aplicação de questionário aos participantes, em setembro de 2019. As DCNs e os currículos analisados não contemplam alunos idosos e, na concepção dos pesquisados, existem ações frágeis e pontuais nesses cursos sobre a inclusão dos idosos na EJAI, o que evidencia a necessidade de políticas públicas para a formação inicial docente voltada para a atuação na EJAI e do fortalecimento das existentes. Por meio do estudo, os autores denunciam a necessidade de políticas públicas para a EJAI e do fortalecimento das já existentes, pois afirmam que muitos dos problemas identificados se relacionam com a formação inicial docente, o que tem fragilizado ainda mais esse campo de atuação.

Ao longo do processo de levantamento e análise dos estudos, observamos que existe uma amplitude de questões para serem discutidas em relação ao público idoso, mas, para além

disso, constatamos que as pesquisas se unificam na complexidade de construir caminhos que promovam uma maior qualidade de vida para a população idosa. Esse aspecto também é um anseio que temos e esperamos deixar uma contribuição significativa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 O CAMINHO DA PESQUISA

Considerando o fenômeno da plasticidade cerebral sustentado pela neurociência, nos propusemos a investigar “em quais aspectos a intervenção educativa utilizando o Soroban contribui para a manutenção do desempenho cognitivo de pessoas idosas? A escolha da temática relacionada à estimulação cognitiva para idosos ocorreu, principalmente, em função do anseio por desenvolver um trabalho com este público. A delimitação do tema, com foco na utilização do Soroban como ferramenta para a estimulação cognitiva de pessoas idosas, foi fruto de um encontro inspirador que tive com a professora Dr.^a Tânia dos Santos Alvarez da Silva³. Para que fosse possível desenvolver uma discussão em torno desse tema, organizamos as etapas do trabalho em pesquisa bibliográfica e atividade prática de cunho qualitativo. A pesquisa de natureza bibliográfica segundo Lima e Mioto (2007, p.44), “[...] é sempre realizada para fundamentar teoricamente o objeto de estudo, contribuindo com elementos que subsidiam a análise futura dos dados obtidos”. Em relação à natureza qualitativa, Minayo (2001) afirma que a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, pois trabalha com um universo de significados ou motivações que não podem ser quantificados. A autora em questão assevera que “o papel da pesquisa qualitativa é criar e atribuir significados aos fatos, fenômenos e acontecimentos” (Minayo 2008, p.144). Ainda segundo a autora supracitada, esse tipo de pesquisa aplicado em temas pouco explorados possibilita a postulação de hipóteses ou elaboração de interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas.

Ao utilizar essa abordagem para compor os resultados, entendemos que o domínio sobre as informações e a proximidade com o objeto de estudo enriquecerá a discussão. Como ponto de partida buscamos caracterizar os sujeitos que viriam a constituir o grupo de pesquisa, elencar as ferramentas de trabalho, encontrar um espaço adequado e ajustar um horário que favorecesse a participação dos interessados.

Para que pudéssemos verificar e discutir o impacto do uso do Soroban como ferramenta para a estimulação cognitiva em pessoas idosas, adotamos como critérios de inclusão que os participantes tivessem idade igual ou superior a 60 anos, que gostassem de matemática e apresentassem disponibilidade para participar dos encontros. Como ferramentas de investigação realizamos registros descritivos de cada encontro, vídeos e imagens de momentos

³ A professora Dr.^a Tânia dos Santos Alvarez da Silva é docente aposentada da UEM e, no momento da finalização desta pesquisa, desenvolvia um trabalho de estimulação cognitiva com um grupo de idosos em Maringá.

de interação das idosas com o Soroban e, para finalizar o projeto, ao concluir todos os encontros, desenvolvemos uma entrevista semiestruturada com as pessoas idosas participantes.

É importante pontuar que a ideia inicial era desenvolver o trabalho com os idosos que estavam no asilo municipal da cidade de Mandaguari/Paraná. Em visita ao asilo para apresentação do projeto, a diretora informou que, em função da pandemia causada pela Covid 2019, a SESA (Secretaria Estadual de Saúde), como medida protetiva aos idosos institucionalizados, ainda estava mantendo restrição para a realização de atividades externas. A diretora comentou a respeito de um trabalho desenvolvido pela Secretaria de Assistência Social do município que poderia ter o público, com o perfil proposto, para o desenvolvimento do projeto.

Em contato com a senhora Adriana Morganiça Gariani, coordenadora do Espaço Conviver — local que oferece oficinas de dança, música e aulas de computação — para crianças, jovens e idosos, atendendo aos idosos às segundas e sextas-feiras. A proposta dessa pesquisa foi apresentada por mim à Coordenadora, após ter agendado o encontro por contato telefônico. Ela disse ter gostado do projeto e solicitou uma reunião com o Sr. Murilo Meleiro, que é Secretário da Assistência Social, para que fossem transmitidos outros esclarecimentos acerca da pesquisa. Após nossa conversa com ele e a obtenção de sua aprovação, foram feitos novos encaminhamentos para a concretização do trabalho proposto.

Por meio da ação da coordenadora do espaço, Sr.^a Adriana, foi realizado o agendamento de um primeiro contato com o grupo. Ela sugeriu que o convite fosse formalizado para todos os participantes do Espaço Conviver (Figura 4), providenciando que isso ocorresse na semana seguinte, antes do início de uma palestra que teriam com a nutricionista. No dia 15 de maio de 2023, ocorreu o primeiro contato entre a pesquisadora e possíveis participantes da pesquisa. No momento inicial de minha apresentação, havia 22 idosos presentes, sendo 21 mulheres e apenas um homem. Os idosos ouviram com atenção a explanação sobre a pesquisa e demonstraram interesse em fazer parte do projeto. Em função do dia e horário previsto para os encontros, às segundas-feiras das 13h00 às 14h30, alguns dos presentes já declararam sua impossibilidade de participar. Um grupo de 12 senhoras, preencheram um formulário com alguns dados pessoais, se inscrevendo para participar da pesquisa “Estimulação Cognitiva para Idosos, a partir do uso do Soroban”. Com os dados em mãos, elaborei uma lista que foi encaminhada para a Coordenadora do Espaço Conviver, a senhora Adriana M. Gariane, em função de já ter o contato de todas, criou um grupo no WhatsApp, intitulado por ela “Grupo de soroban Idosos”, por meio do qual tivemos acesso a todas as participantes.

Figura 4 – Imagem da entrada do Espaço Conviver



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A seguir, no Quadro 2, apresentamos algumas características e dados das senhoras participantes. Para a identificação no texto da pesquisa, solicitei que cada uma delas escolhesse um nome fictício para representá-las e esclareci que usaria esse nome sempre que efetuasse o registro relacionado a cada pessoa.

Quadro 2 – Características das participantes da pesquisa

	Iniciais	Nome fictício	Idade	Anos de escolaridade	Profissão exercida
01	A.M.C	TÔNIA	71	Não informado	Não informado
02	I. P.dos R.	ÍRIS	74	Não informado	Não informado
03	I. M. dos S.	BAIXINHA	70	Faculdade	Professora Fundamental 1
04	D. A. S. P.	DIVA	67	Fundamental 1	do lar
05	L. F. S.	LUA	65	Ensino Médio	costureira
06	M. D. H.	ORQUÍDEA	81	ano primário	do lar
07	M. P.P. de O.	PETRA	72	2º ano primário	Copeira Serviços Gerais
08	M. S. A. S.	LENIR	70	Fundamental 1	Modelagem de roupas
09	M. M. de S.	BISA	93	Não estudou	Do lar

10	N. L. M.	ALICE	71	Faculdade	Professora Ed. Especial
11	R E. N da S.	ROSA	74	Fundamental 1	Gari
12	V. L. O.	ALMIRA	67	Ensino Técnico	Agente combate Endemias

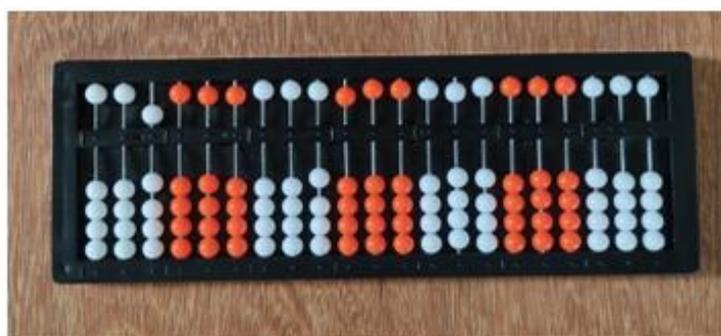
Fonte: Dados da pesquisa (2023)

As participantes 1, 2, 9 e 11 não finalizaram as atividades, de modo que as duas primeiras viajaram na etapa final dos encontros. A participante n. 9 ficou doente e não conseguiu retornar, enquanto a participante n.11, infelizmente, faleceu, vítima de um infarto fulminante antes da realização da entrevista. Para as pessoas mencionadas, a própria pesquisadora escolheu um nome fictício para ser utilizado nas observações descritas durante os encontros. As informações da participante n. 9 foram repassadas pela participante n. 8 (Lenir), que é filha de Bisa.

3.1.1 Os recursos utilizados

Para dar início aos encontros, adquiri alguns Sorobans, escolhi o modelo de Soroban conforme mostra a (Figura 5), que é adaptado para o uso de pessoas deficientes visuais em função do controle que oferece para o deslizamento das contas, pois em discussão a esse respeito, durante a orientação, entendemos que seria mais adequado para o manejo pelos idosos.

Figura 5 – Soroban (ferramenta apropriada para cegos)



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Iniciei a busca por um Soroban grande. Queria um instrumento que, no momento das explicações, favorecesse a visibilidade para as participantes. Como, a princípio, não encontrei algo de acordo, optei por construir um Soroban. Após uma breve pesquisa, a opção foi usar adaptar alguns materiais. Como haste para suporte das contas foram usadas raias de bicicleta, pedrarias de cortina para as contas e sobras de chapas de madeira de média densidade (MDF)

para a caixa, com folha de etil, vinil, acetato (E.V.A) grosso colado no fundo para que as contas não deslizassem sozinhas (Figura 6).

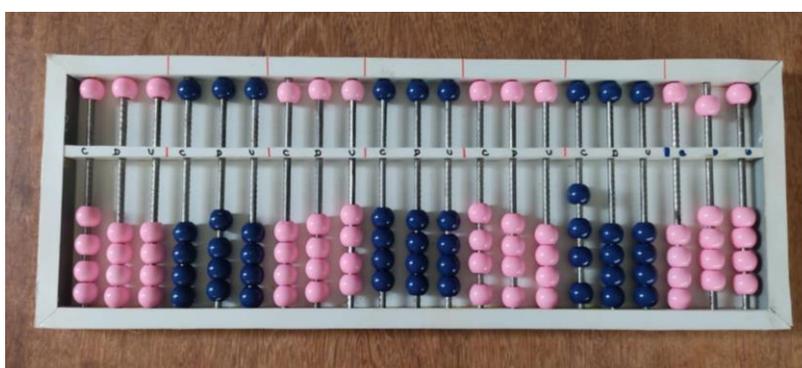
Figura 6 – Soroban 1 construído com contas



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Antes do início dos encontros com as senhoras participantes da pesquisa, durante um encontro de orientação, observamos — pesquisadora e orientador — que o modelo construído não estava adequado para ser utilizado na pesquisa, pois o espaço entre as contas e a régua ficou pequeno, dificultando a visualização e algumas contas ficaram muito presas, dificultando a movimentação. Desse modo, tentamos construir um outro modelo (Figura 7) que, apesar de resolver essa questão do espaço, deixou a desejar em relação à mobilidade, pois, ao contrário do primeiro, neste não consegui evitar o deslizamento das contas quando a ferramenta era levantada na posição vertical.

Figura 7 – Soroban 2 construído com contas

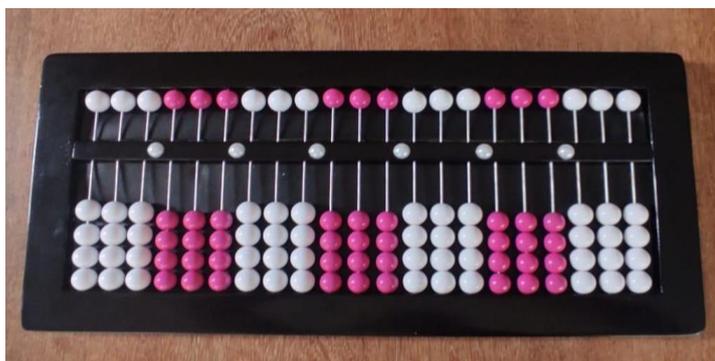


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Continuei a busca por uma ferramenta que atendesse às necessidades, ou seja, que favorecesse a visualização e a manipulação. Por meio do Centro de Apoio para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP), obtivemos o contato de uma empresa de Fragoso Paulista, Pernambuco, que fabricava o Soroban grande, para uso do professor (Figura 8). Assim,

conseguimos adquirir uma ferramenta adequada.

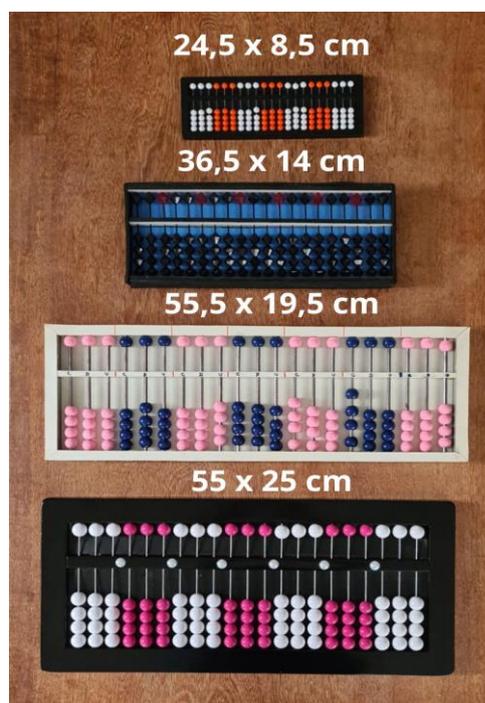
Figura 8 – Soroban modelo do professor



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Durante essa busca por uma ferramenta que os tamanhos dos Sorobans foram alterando, sendo que a imagem (Figura 9) abaixo permite visualizar essas mudanças:

Figura 9 – Modelos de Sorobans usados e os respectivos tamanhos



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Além dessas ferramentas, durante os encontros, utilizei também o Sorocalc, um modelo de Soroban *online* (Figura 10 e Figura 11), apresentado em tela de TV, para que houvesse a possibilidade de favorecer uma maior visualização dos movimentos das contas, oportunizando às participantes uma integração ao universo tecnológico.

Figura 10 – Imagem do Sorocalc aberto no computador



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 11 – Imagem do Sorocalc projetado na TV



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Uma outra possibilidade que apresentei ao grupo foi um aplicativo chamado “Simple Soroban” (Figura 12) que poderia ser baixado no celular.

Figura 12 – Imagem do aplicativo Simple Soroban no celular



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Inicialmente, tínhamos à disposição três Sorobans grandes e cinco normais, sendo que quatro deles foram cedidos pelo CAP. Assim, no mínimo, quatro pessoas tinham de trabalhar em duplas.

3.2 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS ENCONTROS

3.2.1 Encontro n.1 – 22/05/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: apresentar o Soroban (Figura 13), mostrando suas características e modo de funcionamento ao grupo e iniciar o processo de registro e leitura de quantidades.

ATIVIDADES

Atividade 1: Conhecer e manusear o Soroban (Figura 13).

Conhecendo o Soroban (partes principais do instrumento):

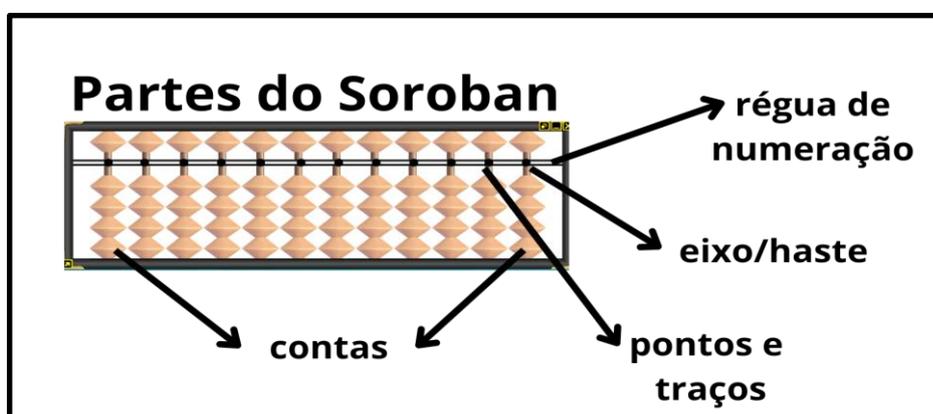
Contas: são as **pequenas** esferas com um orifício no centro que deslizam sobre um eixo.

Eixo: é o pino vertical que sustenta as contas e por onde elas podem ser deslocadas. Em cada eixo, pode ser escrito um único algarismo de cada vez.

Régua de numeração: haste horizontal, atravessada pelos eixos, que divide o soroban em dois retângulos: o superior, contendo uma conta em cada eixo (que possui o valor cinco) e o inferior, contendo quatro contas em cada eixo (com valor um para cada uma, podendo chegar a quatro).

Pontos e traços: saliências situadas sobre a régua que demarcam a divisão das classes.

Figura 13 – Partes de um Soroban

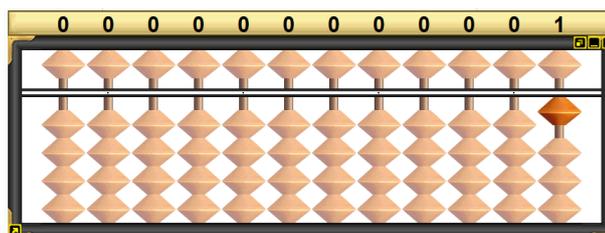


Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Atividade 2: representação e leitura de quantidades. As imagens (Figura 14 e Figura 15) mostram os valores de uma e de vinte unidades, respectivamente.

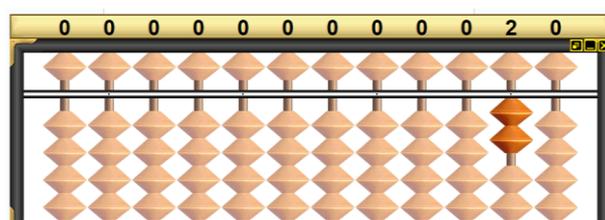
Registrar os valores do 1 ao 20 utilizando o Soroban.

Figura 14 – Soroban com representação de uma unidade



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 15 – Soroban com representação de vinte unidades



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de Bordo

Participaram do encontro 11 senhoras. Iniciei com uma dinâmica para descontrair e estimular o pensamento. Durante a apresentação, cada participante deveria dizer seu nome e, associado a ele, uma qualidade, que iniciava com a mesma letra do nome. Todas tentaram realizar a atividade, algumas acabaram expondo um defeito no lugar da qualidade: nesses casos, interfeiri, apresentando uma opção que contemplasse a proposta, ou seja, uma possível qualidade da participante.

Após as apresentações, desenvolvi uma breve explanação, retomando a respeito da “Estimulação Cognitiva”, situando-a em relação ao que é, como pode ocorrer e os benefícios que produz. A seguir entreguei o Soroban (Figura 16), que seria utilizado em duplas e apresentei todas as partes, explicando como as contas ficam “ativas⁴” e quando o soroban está com “zero”, mostrei como movimentar as contas, enfatizando a respeito do valor que elas representavam “abaixo da régua, cada conta representa uma unidade e aquelas que estão na parte superior da régua representam cinco unidades”. Adiantei que, dependendo da haste que estava sendo utilizada, teríamos um valor, lembrando acerca da composição da primeira classe dos numerais (unidade, dezena e centena). Observei que nem todas as participantes possuíam esse conhecimento, de maneira que algumas demonstraram lembrar-se desses conceitos (ou do nome deles), mas não com propriedade. Ao perceber essa dificuldade, disse que não deveriam

⁴ Ao ser movimentada e colocada junto à régua, a conta passa a representar uma determinada quantidade, dependendo do valor posicional que ocupa. Desse modo, a conta é considerada ativa e todas as que forem encostadas nessa primeira que está junto a régua, também passam a ser contadas. Afastadas da régua central, estão inativas e considera-se que o Soroban está com zero.

preocupar-se, pois esse aspecto seria compreendido no decorrer dos encontros.

Logo a seguir, utilizando um modelo de Soroban maior (modelo do professor), iniciei a demonstração de como se realizava a representação das quantidades. Comecei mostrando a representação do “0” na régua e depois passei para o número “1”, (subindo a conta da haste da unidade, para essa representação). Elas executaram o movimento no Soroban que tinham em mãos (dividindo em duplas). Após algumas demonstrações e execução do movimento, solicitei que fechassem os olhos e imaginassem essa ação, executando o movimento da conta da forma como havia sido apresentado “sobe 1, apaga, sobe 2, apaga...” e realizei o mesmo processo — de imaginarem — até o 5, resultando que apenas Almira lembrou-se de que o 5 tinha de descer ao invés de subir a conta.

Neste processo de registro dos numerais, foi possível avançar para a dezena e chegar até a representação do número 20. Para esse processo, foi necessária orientação e acompanhamento individual, pois, dentre as participantes, apenas Almira (67) conseguiu realizar os registros sem a intervenção contínua por parte da pesquisadora.

É importante destacar que Baixinha (70) foi professora do Ensino Fundamental I e, mesmo com o domínio do Sistema de Numeração Decimal — demonstrou esse conhecimento com observações pertinentes, durante a introdução e demonstração que fiz de todo o processo —, na hora de realizar os registros, ela apresentou vários equívocos, necessitando de ajuda para executar a atividade. Os registros das quantidades foram realizados em duplas.

A (Figura 16), que está disponível na sequência, mostra os instrumentos que foram utilizados e revela um momento de explicação dado às participantes.

Figura 16 – Pesquisadora apresentando a atividade e as ferramentas utilizadas



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

O primeiro encontro foi bastante produtivo. Nele, observei que as integrantes estavam

animadas e mostraram-se proativas na execução dos registros de quantidades. Ao errar, a maioria somente sorria e tentava novamente. Foi muito corrido o atendimento, pois todas precisavam de intervenção para conferir se haviam realizado o registro corretamente.

Analisando nosso primeiro encontro, posso dizer que o conhecimento específico do Soroban é realmente muito singular e se distancia de conhecimentos já consolidados. Tal fato pode ser exemplificado pelos equívocos apresentados por Baixinha (70), professora aposentada, que julgava ter conhecimento suficiente para a utilização do instrumento. No entanto, durante a realização das atividades, percebeu que não dominava a técnica e também necessitou da intervenção direta da pesquisadora para que pudesse fazer os registros corretamente. Observei que as participantes estavam motivadas e demonstraram interesse genuíno em entender o processo de como se dava o registro, de modo que cada resposta assertiva era comemorada pela dupla. O entusiasmo delas foi contagiante e proporcionou maior ânimo para a realização da pesquisa.

3.2.2 Encontro n. 2 – 29/05/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: realizar a leitura e o registro de diferentes quantidades, utilizando a ferramenta Soroban.

ATIVIDADES

1. Fazer a retomada do registro de 1 a 20 com as participantes;
2. Propor que realizem os registros a partir das pistas dadas:
 - dia que comemoramos a Confraternização Universal
 - dia do Trabalho
 - dia da Independência do Brasil
 - dia das crianças/ nossa Senhora
 - dia de Finados
 - dia do Índio
 - dia da Proclamação da República
 - dia do Natal
3. Realizar o registro das dezenas: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, passando para a centena.
4. Registrar uma quantidade para que a amiga da dupla faça a leitura (alternar entre as duplas o registro e leitura).

Diário de Bordo

Neste encontro, compareceram três novas integrantes (uma delas, Iris, havia feito a inscrição para participar, porém faltou ao primeiro encontro, e as outras duas, ouviram falar da pesquisa e quiseram conhecer). Contávamos então com catorze participantes.

Elas foram organizadas em duplas para a utilização do instrumento (as novas ficaram com o soroban para uso individual). Ao retomar os conceitos referentes à representação das quantidades, Tônia e Iris afirmaram não ter entendido, enquanto as demais se autoavaliaram como “estamos aprendendo”. Durante a retomada, rememoramos a organização do Sistema de Numeração Decimal (SND), enfatizando acerca do valor posicional dos algarismos. Demos especial atenção para as três novatas e duas conseguiram, com facilidade, assimilar como funcionava a representação no Soroban, realizando a atividade juntamente com a pesquisadora e o grupo.

Nesse dia, após recapitular os conceitos trabalhados no encontro anterior, solicitei que fizessem o registro dos valores referentes às datas comemorativas que eu falava (atividade 2 descrita acima). Assim que cada dupla entrava em acordo acerca de como deveriam movimentar as contas para a representação da quantidade solicitada, eu passava dando o *feedback* e fazendo as intervenções quando o registro estava equivocado.

A atividade 3 foi desenvolvida por mim, em conjunto com todas as integrantes presentes. Depois foi a vez de realizarem a atividade 4, na qual cada elemento da dupla deveria escolher um valor, representar e pedir para a colega identificar se estava correto ou não. Foi muito corrido, pois várias vezes entravam em divergência e necessitavam de auxílio. Durante a correção, no atendimento a dupla, já solicitava que tentassem identificar uma determinada quantidade no Soroban, porém, não foi possível registrar quem conseguiu ou não. Seguem na Figura 17 algumas imagens desses momentos de intervenção.

Figura 17: Atividade de registro de quantidades



Fonte: dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

Nesse encontro, com a chegada das novas integrantes, houve a necessidade de dar maior atenção a esse grupo, sugeri que ficassem próximas umas das outras, na mesma mesa. Ficou bastante explícito que, dentre todas as participantes, aquelas que tinham uma apropriação mais

significativa a respeito do sistema de numeração decimal conseguiram executar os registros das quantidades com maior facilidade.

A senhora Bisa (93 anos) teve maior dificuldade. Entretanto, observei que seu conhecimento acerca do SND era muito restrito. Dentre aquelas que já haviam participado do encontro anterior, quatro integrantes — Alice, Lua, Lenir e Lina — se uniram em um mesmo grupo e conseguiram avançar até a representação do número 200. Elas se organizaram de modo que cada uma dizia uma quantidade e fazia o registro, as demais tinham de conferir se estava correto e, quando divergiam, chamavam a pesquisadora para confirmar. Questionei as integrantes deste grupo sobre o que acharam da atividade, se exige muito raciocínio... Alice (71 anos) disse que achou muito bom e enfatizou a necessidade de “focar na atividade”. Destacou também que “a cabeça parece abrir” enquanto está pensando para movimentar as contas.

Observei que todas, sem exceção, apresentam um grande empenho para executar as atividades, elas ficam entusiasmadas ao superar uma dificuldade e querem seguir além. Uma importante constatação por parte do grupo maior (com as 4 integrantes) foi de que a proposta exige um nível de concentração e, quando conversam outros assuntos, elas acabam cometendo mais equívocos nos resultados.

O interesse das senhoras na realização do que foi proposto ajudou a diminuir minhas preocupações e até baixar uma certa ansiedade que estava vivenciando em relação à pesquisa, pois, durante a mediação, foi possível constatar que essas experiências instigavam as participantes, levando-as a elaborar o pensamento em cada registro realizado, o que possibilita a construção de novos conhecimentos.

3.2.3 Encontro n.03 – 12/06/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: retomar a leitura e representação de quantidades no Soroban, avançando para a segunda classe.

Obs.: Em função de ter transcorrido quinze dias da data do último encontro, considerei importante retomar alguns aspectos, explicando rapidamente sobre a movimentação das contas do Soroban e também realizar a atividade de representação de quantidades a partir da unidade. Como algumas delas já conseguiram progredir, preparei níveis diferentes. Todas receberam a atividade com valores até a centena, conforme demonstrado no Quadro 3, que apresenta a atividade 1, cuja proposta era de que, aquelas que completassem, seguiriam com as atividades

do Quadro 4, com a atividade 2 e Quadro 5, conforme apresentados. As atividades descritas no Quadro 4 e Quadro 5, respectivamente, solicitam a representação até a dezena de milhar.

ATIVIDADES:

Quadro 3 – Atividade 1: Registrar as quantidades usando a ordem das dezenas

5	52	67
10	39	78
12	27	93
18	60	85
20	74	95
25	19	14
29	63	97
30	77	16
32	8	19
36	41	99
40	80	21
44	22	33
47	84	7
50	90	99

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 4 – Atividade 2: representar as quantidades na ordem da centena (em duplas)

100	336	414
105	377	555
119	399	671
120	400	777
124	415	256
150	441	824
200	479	900
243	386	659

265	500	999
279	294	273
290	107	489
300	222	1000

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 5 – Atividade 3: Registrar as quantidades:

1.000	4.042	8.934
1.003	4.412	8.999
1.247	4.725	9.000
1.891	5.006	10.010
2.005	5.200	10.321
2.900	3.934	10.457
3.000	2.742	11.001
3.201	6.038	11.005
3.659	7.412	12.300

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de Bordo

Apesar da chuva e do frio que caracterizaram este encontro, faltaram apenas duas das doze pessoas que haviam iniciado no primeiro encontro (as duas visitantes da semana anterior não retornaram). Uma das idosas, Lenir (69 anos), iniciou um discurso de que estava ali, mas que as informações não haviam entrado na cabeça. Porém, afirmou que não desistiria. Expliquei que cada pessoa teria uma trajetória própria, e que o fato de estar “tentando” realizar a atividade já caracteriza como uma forma de estimular a atividade cerebral: essa afirmativa foi endossada pelos presentes. O curioso é que, de fato, após retomar as explicações, Lenir foi uma das participantes que mais evoluiu, chegando a representar valores usando a unidade de milhar.

Neste encontro, essa retomada da representação de quantidade foi desenvolvida com uso da ferramenta “*Sorocalc*” projetada na TV, como recurso audiovisual. Expliquei novamente como as contas ficam ativas e depois efetuei os registros a partir da unidade. Desenvolvemos a atividade 1 com a participação de todas, que visualizavam os movimentos na tela da TV e copiavam cada movimento, registrando no Soroban que tinham ao seu dispor. Na atividade 2,

fizemos a primeira coluna juntas, de maneira que a participação delas foi grande, acompanhavam o processo apontando onde a pesquisadora precisava movimentar as contas para chegar ao valor desejado. A partir da segunda coluna, solicitei que realizassem em duplas e me chamassem para a conferência. Foi um encontro bastante movimentado, pois elas sempre queriam que eu verificasse se estavam acertando e, na maioria das vezes que tive que conferir, as duplas haviam registrado corretamente. Bisa (93 anos) estava presente e, como seu nível era mais inicial, precisava bastante de minha mediação. Além disso, um grupo de seis senhoras que estavam no Espaço Conviver, aguardando para uma atividade, quiseram conhecer o trabalho, entraram na sala com a coordenadora do espaço e fizemos uma breve apresentação da pesquisa. Apesar do interesse de algumas em fazer parte do grupo, tivemos que explicar que somente seria possível numa nova etapa.

Como apresentei a ferramenta online *Sorocalc* e falei da existência de um aplicativo para o celular, todas as participantes que estavam com o celular quiseram que baixássemos a ferramenta no aparelho. Então, utilizei o aplicativo “*Simple Soroban*” pois o *Sorocalc* não estava disponível gratuitamente. Expliquei como movimentar as contas e como seria possível observar se o registro estaria correto ou não. Deixei a atividade 3 para que tentassem realizar em casa, usando a ferramenta digital, pois o aplicativo mostra o número abaixo de cada haste (facilitando a conferência dos acertos/equívocos para elas).

Apesar da possibilidade do uso da ferramenta virtual, neste encontro três participantes quiseram comprar um Soroban para uso próprio. Combinamos de verificar o valor e colocar as informações no grupo do *WhatsApp* em que todas participavam.

A seguir, apresentamos a (Figura 18), na qual as participantes acompanham a explicação que está sendo transmitida. É importante destacar que todas acompanhavam atentamente o que estava sendo abordado.

Figura 18 – Pesquisadora explicando a atividade para as participantes



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

Conseguir registrar e reconhecer adequadamente as quantidades no Soroban é fundamental para que as participantes possam avançar para as operações, tal fato justifica a retomada realizada, primeiro junto a todo o grupo (utilizando a ferramenta *Sorocalc*, projetada na TV) e, logo a seguir, passei em todas as duplas orientando e verificando como estavam elaborando.

Com a realização da revisão, foi possível constatar que as senhoras que tinham maior familiaridade com os numerais avançaram na atividade 2 e iniciaram a 3. Pedimos para duas delas (Alice e Almira) que ajudassem as colegas. Bisa (93 anos), solicitava continuamente apoio, ela apresentava dificuldade para realizar o registro até o número 20, (oportunizei a ela que utilizasse o Soroban grande, para facilitar o manuseio das peças), apesar da dificuldade, relacionada à elaboração mental para que efetuasse o processo, ela tentava representar cada uma das quantidades solicitadas e ficava repetindo “a cabecinha não está boa”, demonstrava alegria pela atenção a ela dispensada e ficava demonstrava euforia quando fazia o registro de forma correta.

O fato de ter que ficar mais próxima, orientando a Bisa acabou gerando um certo conflito para mim, queria ajudá-la, mas fazendo isso não dava conta de verificar o andamento das atividades com as demais. A opção adotada foi utilizar mais a ferramenta *Sorocalc* e desenvolver atividades voltadas para todo o grupo. A participação delas foi bastante expressiva, o que gerou um certo alívio, pois era difícil atender no individual.

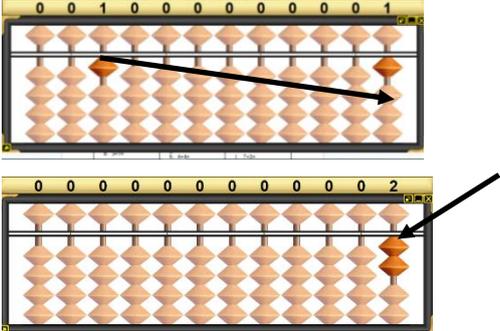
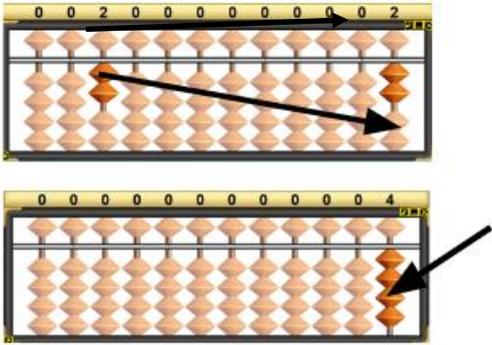
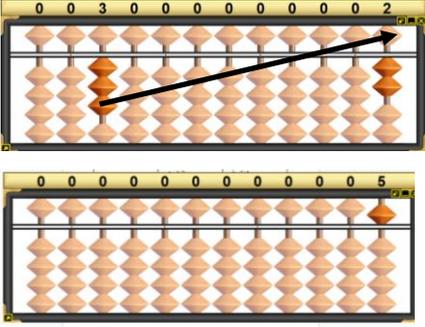
3.2.4 Encontro n.4 – 19/06/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: introduzir as operações de adição, utilizando a ferramenta Soroban.

Obs. os resultados deverão ser encontrados a partir da operacionalização e representação no Soroban, para tornar o processo mais concreto, utilizarei a primeira e a última classe da ferramenta, conforme demonstrado no Quadro 6. Na primeira classe representarei a primeira parcela da operação e a partir da unidade da última classe, representarei a segunda parcela. Após a demonstração cada participante receberá a atividade do (Quadro7) e, avançando nesta, segue para a próxima referente ao (Quadro 8).

Quadro 6 – Explicação da soma no Soroban

$1+1=$	<p>Representamos a primeira e segunda parcelas no eixo da unidade da primeira e da última classe, respectivamente.</p>
	<p>Para resolver fazemos o seguinte questionamento: Temos mais 1 unidade na primeira classe, para adicionar a que está na última classe nesse mesmo eixo?</p> <p>Sim. Desse modo apagamos na última classe e transportamos esse valor para a primeira classe, ficando com 2 unidades $1+1=2$</p>
	<p>$2+2=$ aplica-se a mesma regra acima</p>
$2+3=$	<p>Novamente representamos a primeira parcela no eixo da unidade da primeira classe e a segunda parcela, no eixo da unidade da última classe.</p>
	<p>Temos a quantidade 3 para juntar no eixo das unidades da primeira classe?</p> <p>Abaixo da régua não (só tem 2), desse modo, usaremos a conta que representa 5 (parte superior da régua).</p> <p>Importante: pegamos 5, mas precisamos somente de 3, então sobram duas. Apagamos duas contas neste eixo e teremos o resultado $2+3=5$</p>

ATIVIDADES:

Quadro 7 – Atividade 1: Usando os exemplos acima, vamos calcular:

1+3=	3+2=	5+5=
3+1=	4+3=	6+4=
5+3=	4+4=	7+3=
7+2=	6+2=	8+2=
5+4=		9+1=

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 8 – Atividade 2: Some todas as parcelas que estão em uma mesma coluna:

A	B	C	D	E	F	G	H
2	3	4	1	3	4	3	5
1	2	3	4	2	3	3	4
2	1	2	2	4	1	2	6

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de Bordo

Neste encontro, contamos com a participação especial de uma estudante cega que é aluna da Sala de Recursos em Deficiência Visual em que sou professora (Figura 19). Nossa intenção havia sido mostrar para as senhoras participantes da pesquisa que elas poderiam se desenvolver tanto quanto a aluna. No encontro, compareceram oito participantes, das quais, três justificaram a ausência e uma simplesmente faltou. Cinco⁵ delas — Almira, Diva, Alice, Petra e Lenir — já estavam de posse dos respectivos Sorobans que adquiriram. Desse modo, no encontro de hoje todas utilizaram a ferramenta individualmente. Enquanto as adições eram realizadas na haste da unidade apenas adicionando as contas (atividade 1 – cálculos de “a” até “f”) foi bastante tranquilo e todas acompanharam, algumas até disseram que era mais fácil somar do que representar a quantidade. Ao

⁵ Durante a conversa via grupo do *WhatsApp* para aquisição do Soroban, mais duas pessoas fizeram o pedido da ferramenta e nesse encontro todos tinham Soroban para uso individual.

iniciarmos os cálculos que exigiam realizar trocas com a conta que representa cinco unidades (atividade 1 – de “f” até “i”), elas já não acharam tão simples, e diziam que dava um “nó no cérebro”. Petra (72 anos) e Iris (74 anos) necessitaram de ajuda contínua. Ainda na atividade 1, das letras “j” a “n”, observei que algumas tinham dificuldade para perceber o quanto faltava de uma determinada unidade para chegar até a dezena. Quando passei a orientação e exemplifiquei como fazer a atividade 2, a princípio ficaram bastante alvoroçadas, solicitei para a aluna visitante que falasse os primeiros resultados, pois os cálculos exigiam movimentar e fazer trocas com a conta que representa cinco unidades. Após alguns exemplos as idosas também conseguiram executar as operações.

Figura 19 – Aluna cega mostrando uso do Soroban



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

A partir da realização das atividades, foi possível constatar que as participantes entenderam que os “processos” que realizam é que são importantes para seu desenvolvimento cerebral. Enquanto tentavam realizar as operações, ouvíamos falas do tipo: “dá um nó no cérebro”, ou “o cérebro entra em parafuso”. Na execução da operação correspondente à letra “H” da atividade 2, apresentei o cálculo com a troca na dezena, pois, o propósito era mostrar que teríamos um outro nível de dificuldade para o próximo encontro. Observei que várias das senhoras presentes demonstraram certa dificuldade para dizer quanto faltava de um determinado número para chegar à dezena, e isso me levou a refletir acerca da necessidade de desenvolver esse aspecto, para que pudessem realizar as operações com maior segurança e de modo mais assertivo.

Em relação à participação da aluna cega, sua presença no encontro foi um estímulo a mais para que as senhoras quisessem se desenvolver em relação ao Soroban. Elas ficaram impressionadas com a destreza da estudante ao manusear o instrumento e também com a

capacidade que ela demonstrou na realização dos cálculos.

Nesse encontro, percebi que o desafio de movimentar as contas, realizar as trocas necessárias para calcular as operações, de fato, favorece e mobiliza as estruturas cognitivas, mesmo eu, que já tinha ciência do resultado, na hora de explicar individualmente, era necessário manter o foco para não me equivocar no processo.

3.2.5 Encontro n. 5º – 26/06/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: realizar operações identificando quanto falta para a dezena (introdução das trocas a partir da dezena) e, a partir das atividades — conforme demonstrado no Quadro 9, Quadro 10 e Quadro 11 —, desenvolver operações de adição, envolvendo a unidade e dezena.

Quadro 9 – Atividade 1: Vamos relembrar

A	B	C	D	E	F	G	H
2	3	4	1	3	4	3	5
1	2	3	4	2	3	3	4
2	1	2	2	4	1	2	6

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 10 – Atividade 2: observe o número que complementa o outro para chegar a 10

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	8	7	6	5	4	3	2	1

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 11 – Atividade 3: Vamos calcular

A	B	C	D	E	F	G	H
7	8	7	9	6	3	6	7
3	4	2	4	9	8	6	6
I	J	K	L	M	N	O	P
3	7	6	8	3	4	3	5
4	1	3	4	2	3	3	4
5	2	1	2	4	1	2	6

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

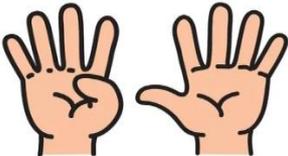
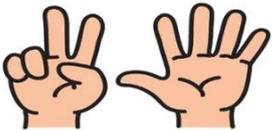
Diário de Bordo

Nesse encontro, havia doze participantes. As atividades foram estruturadas em três níveis diferentes, pois a proposta era de oportunizar a todas que executassem algum processo operatório dentro do seu nível de desenvolvimento em relação ao Soroban.

Na atividade 1, anteriormente exposta no Quadro 9, a proposta era revisar desde a forma de posicionamento das contas, quando estão ativas na operação ou não, até as trocas que são necessárias realizar, explicando que essas trocas podem ocorrer desde a casa das unidades. Assim, mostrei, como exemplo, a operação $3+4$, explicando da seguinte forma: para realizar esse cálculo, iniciamos subindo até a régua 3 unidades na primeira haste. Para juntar, é necessário colocar mais 4 unidades na haste da unidade. Como não há mais quatro contas na parte inferior, é necessário baixar a conta que representa cinco unidades. Então, expliquei que pegamos cinco unidades, mas só desejávamos somar quatro. Desse modo, precisamos apagar uma unidade das três que estão na parte inferior da régua e chegamos ao resultado de $3+4$ que é 7. Solicitei que não se limitassem a registrar o resultado, pois o simples registro não atende ao nosso propósito de estimular o cérebro.

Na segunda atividade proposta, a do Quadro 10, o objetivo foi ajudá-las a entender como mover as contas no processo de troca na casa da dezena. Para facilitar a compreensão, mostrei como podem usar as mãos (Quadro 12) para descobrir quais quantidades se complementam para chegar a dez, para tornar o processo mais tranquilo e até divertido, essa quantidade que falta para 10, foi identificada como o número amigo. Vejamos por meio das imagens:

Quadro 12 – Visualização do número amigo usando os dedos das mãos

	<p>Por exemplo, na letra A da atividade 2, temos $1+9$.</p> <p>Então expliquei que de 1 para 10 faltam 9, assim 9 é o número amigo do 1.</p> <p>Do mesmo modo, $9+1=10$, assim 1 é o número amigo do 9.</p>
	<p>Por exemplo, na letra C da atividade 2, temos $3+7$.</p> <p>Então explicamos que de 3 para 10 faltam 7, assim 7 é o número amigo do 3.</p> <p>Do mesmo modo, $7+3=10$, assim 7 é o número amigo do 3.</p>

Fonte: <https://www.shutterstock.com/pt/image-vector/kids-hand-showing-number-eight-by-765287866> (2023)

A atividade foi realizada por todas as participantes presentes (Figura 20), utilizando suas próprias mãos para efetuar o cálculo e conseguir perceber qual a quantidade que faltava para chegar à dezena.

Figura 20 – Revisão da adição com uso do Sorocalc



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

A expectativa para esse encontro era de que Almira, Alice, Diva e Lina avançariam nas atividades. Entretanto, elas acharam as trocas complicadas demais e preferiram, neste caso, fazê-las junto comigo e as demais participantes.

Entendi que foi fundamental desenvolver essa atividade de “quanto falta para 10”, pois observei que havia certa insegurança no grupo na hora de dizer mentalmente quanto faltava de um determinado número para chegar no 10. Com essa técnica das mãos, elas poderiam confirmar se o valor que pensaram estava certo. Iris, Tônia e Petra, que já tinham demonstrado uma dificuldade maior para esse cálculo, também precisaram de mais ajuda para visualizar nos dedos a quantidade desejada. A senhora Mirtes não conseguia fazer alguns dos movimentos

com as mãos, mas respondia corretamente quanto faltava para a dezena.

O grupo composto por Alice, Lina, Almira, Diva, Lua e Lenir está conseguindo avançar com maior facilidade. Observei que elas se questionam entre si se a resolução ficou correta, antes de me chamar para mostrar como fizeram. Foi uma experiência muito interessante.

3.2.6 Encontro n. 6 – 03/07/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: realizar cálculos com o Soroban, fazendo as trocas necessárias com o 5 e também com utilização da dezena por meio da realização das atividades apresentadas nos quadros (Quadro 13 e Quadro 14).

ATIVIDADES:

Quadro 13 – Atividade 1: Vamos calcular

a. $10+4=$	m. $13+3=$	Operações Especiais
b. $10+6=$	n. $15+4=$	
c. $10+8=$	o. $14+5=$	
d. $10+9=$	p. $12+6=$	
e. $11+3=$	q. $16+3=$	
f. $11+4=$	r. $18+1=$	
g. $11+5=$	s. $15+3=$	
h. $11+7=$	t. $13+6=$	
i. $11+8=$	u. $14+3=$	
j. $12+3=$		
k. $12+5=$		
l. $12+7=$		
Obs.: Pego — mas só quero —, então apago —.		

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 14 – Atividade 2: Calcule (atenção para as trocas)

Operações simples	Com troca no 5	Com troca na dezena
a. $12+4=$	a. $14+3=$	a. $24+7=$
b. $17+3=$	b. $12+4=$	b. $26+4=$
c. $13+7=$	c. $11+4=$	c. $37+5=$
d. $11+8=$	d. $22+3=$	d. $32+8=$
e. $13+5=$	e. $24+4=$	e. $37+5=$
Obs.: Pego — mas só quero —, então apago —.		

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de Bordo

Neste encontro, compareceram oito senhoras, apesar do dia frio e chuvoso. Na realização da atividade 1, disponível no

Quadro 13, da letra “a” até “k”, foi muito tranquilo, pois somente realizavam a soma simples. A partir da letra “m” até “u”, era necessário fazer trocas usando a conta que representa cinco unidades na parte superior da régua. Para ajudá-las no processo, orientei que usassem a frase “pego xx, mas só quero xx, então apago xx.”

A título de exemplo, segue a descrição do cálculo “a”, da operação na coluna descrita como operações especiais, cujo valor é $11+9$: “primeiro registro o 11 no Soroban, agora vou acrescentar 9, veja que só tem 8 na haste da unidade, mas preciso de 9, desse modo preciso fazer a troca com a dezena, então pego e subo uma nova dezena na segunda haste — que ficou com duas —, peguei uma dezena, mas só queria 9 unidades, então apago 1”, para facilitar o processo, apliquei a frase “peguei 10, mas queria somente 9, então apago 1 na casa da unidade.” Solicitei a todas que tentassem fazer e passei observando-as individualmente (

Figura 21). Nesse dia, Lenir (69 anos) chegou atrasada e decidiu sair para participar de um coral, aparentemente, não conseguiu realizar os cálculos propostos e ficou estressada, preferindo sair da atividade. Todavia, sua mãe, de 93 anos, permaneceu.

Observando o grupo, percebi que Almira (67 anos) se encontrava mais avançada, realizando os cálculos e fazendo as trocas corretamente. Ela até conseguiu se antecipar à explicação, lembrando o que havíamos iniciado no encontro anterior. Petra (72 anos) e Iris (74 anos), apropriaram-se do registro e leitura das quantidades no soroban, conseguindo realizar os cálculos simples, ainda que requerendo muito apoio/intervenção para a soma,

principalmente, quando precisavam fazer trocas, apresentando dificuldade para calcular quanto falta de uma determinada unidade para chegar à dezena, mesmo usando as mãos. Diva (67 anos) ainda se perdia na hora de “apagar” as unidades necessárias, durante as trocas, demonstrando certa dificuldade para calcular quanto falta para a dezena. Alice (71 anos) e Lua (65 anos), após a explicação dada, conseguiram executar os cálculos similares, ambas ficaram inseguras se estão realizando corretamente, sempre necessitando da conferência da professora. Entretanto, na maioria das vezes seus cálculos estavam corretos. Bisa (93 anos) é um caso especial, já que possui muita dificuldade: o registro de quantidades e a contagem precisou ser realizado junto comigo.

A Figura 21 ilustra alguns momentos desse atendimento individualizado:

Figura 21 – Atendimento individualizado às participantes



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

O atendimento individualizado oportunizou verificar as dúvidas e evolução de cada participante na realização dos cálculos com uso do Soroban, possibilitou também ajudar aquelas que estavam com dificuldade para encontrar o número “amigo”, usando as mãos. Esse conhecimento é fundamental na hora de realizar as operações que exigem trocas, pois precisavam saber quanto falta da quantidade que irão usar para chegar à dezena, uma vez que este será o valor que terão que apagar. Outro aspecto interessante foi observar o foco do grupo nas atividades propostas, elas mantinham-se concentradas e sempre que tinham dúvidas chamavam a pesquisadora para conferir.

3.2.7 Encontro n. 7 – 17/07/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: realizar operações de adição com até quatro termos, utilizando o Soroban e realizando as trocas necessárias com o cinco e com a dezena. Representar as quantidades no

Soroban realizando as atividades 1 (Quadro 15) e 2 (Quadro 16).

Quadro 15 – Atividade 1: some as parcelas e depois crie duas operações troque com uma amiga.

a. $5+4+3=$	k. $4+7+8+6+3=$	u. $2+9+1+5+8+4+6=$
b. $8+6+2=$	l. $5+2+9+1+4=$	v. $8+7+3+4+2+1+5=$
c. $9+9+7=$	m. $6+9+3+5+8=$	w. $3+4+9+2+8+5+7=$
d. $3+8+5=$	n. $2+6+7+4+1=$	x. $6+3+4+9+1+2+5=$
e. $9+7+3=$	o. $9+8+3+6+5=$	y. $9+2+6+4+8+3+7=$
f. $5+6+8=$	p. $3+5+7+4+2=$	z. $7+5+3+2+1+8+9=$
g. $8+5+6+3=$	q. $8+1+4+6+9=$	___+___+___+___=
h. $7+6+2+5=$	r. $7+2+3+5+4=$	___+___+___+___=
i. $5+4+3+7=$	s. $6+9+1+2+8=$	
j. $9+6+3+4=$	t. $2+1+4+5+9$	
Obs.: Pego — mas só quero —, então apago —.		

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Quadro 16 – Atividade 2: represente as quantidades no Soroban

Unidade e dezena	Usando a centena	Usando a unidade de milhar
a. 5	a. 100	a. 1.000
b. 9	b. 105	b. 1.005
c. 10	c. 138	c. 1.555
d. 19	d. 247	d. 2.779
e. 25	e. 338	e. 3.497
f. 37	f. 479	f. 5.555
g. 55	g. 555	
h. 87	h. 700	
i. 99	i. 999	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de Bordo:

No encontro de hoje, compareceram apenas quatro das participantes. As demais justificaram a ausência em função das férias escolares, pois tinham de ficar com os netos.

Aproveitei para realizar um atendimento individualizado, inclusive, consegui fazer um vídeo com cada uma delas realizando os cálculos e também consegui identificar a dificuldade de cada uma delas enquanto realizavam as atividades propostas (Quadro 15 e Quadro 16).

Tônia: apresenta maior dificuldade para realizar as operações, seu conhecimento matemático é bastante restrito, de modo que, para saber quanto falta para chegar ao dez, ela precisa contar nos dedos. Hoje preferiu usar o celular com o Soroban online (Figura 22), disse que acha mais fácil (nos cálculos simples essa ferramenta fornece o resultado). Consegue representar as quantidades até a centena, tenta realizar operações simples, no entanto, na hora de efetuar as trocas ela se perde e requer auxílio.

Alice apresentou certa dificuldade na primeira tentativa para calcular $8+6+2=$, pois precisaria fazer trocas na dezena e, da mesma forma, com o cinco, mas entendeu o processo com ajuda da pesquisadora e depois realizou todos os demais cálculos. Ela repetia oralmente a frase “peguei dez, mas só preciso de XX, então devo apagar XX”, precisava do apoio verbal para organizar seu raciocínio, em alguns momentos se perdia nos cálculos e era necessário retomar, fazia isso sorrindo e dizendo que dava um “nó” no cérebro. Em relação à representação das quantidades ela está muito bem.

Baixinha conseguiu executar os cálculos corretamente, porém ainda não tem confiança de que está realizando o processo certo, várias vezes chamava a pesquisadora para acompanhar o processo usado em seu cálculo. Também se apropriou da representação das quantidades, inclusive fez uma representação classe dos bilhões para mostrar à pesquisadora.

Almira consegue realizar as operações fazendo as trocas, usa a quinta classe como apoio, colocando nela a quantidade que irá somar, pois assim não se perde na sequência das parcelas. Ela conseguiu entender o processo e realiza certinho as operações. Por fim, foi capaz de fazer o registro das quantidades solicitadas na atividade 2 sem dificuldade.

Figura 22 – Uso do Soroban no celular



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

A atividade de adição com mais parcelas exigia um nível maior de concentração e foi necessário orientá-las para que não se perdessem na hora de olhar a parcela. Para isso, instruímos que usassem o próprio Soroban como demarcador da operação que realizavam. Outra dica foi a de representar a parcela que seria acrescentada na quinta classe e depois adicioná-la na operação, pois desse modo, não haveria risco de equivocar-se.

O avanço das idosas em relação aos processos necessários para realização dos cálculos é notável, o empenho delas para a execução do processo também é algo a ser considerado, pois, entenderam o quanto é importante desenvolver a atividade para que se beneficiem do processo. Muitas vezes elas fazem a seguinte afirmativa: “está dando um nó no cérebro”.

Na execução das tarefas propostas, constatei que operar com as parcelas realmente gera um desequilíbrio em relação ao processo normal, pois ao fazer as trocas parece que estamos somente complicando algo muito simples. Entretanto, esse movimento exigido do pensamento realmente nos leva a pensar muito mais e conseqüentemente entendemos que gera benefício para a nossa cognição.

3.2.8 Encontro n. 8 – 24/07/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: realizar cálculos de adição e introduzir a subtração com o Soroban, fazendo as trocas necessárias com o 5 e a dezena.

Para a preparação da atividade, Quadro 17, foi necessário realizar todas as operações e verificar o nível de cada uma delas, de modo que apresentasse um nível crescente de dificuldade.

Quadro 17 – Atividade 1: Vamos calcular as operações com atenção para as trocas necessárias

a) $8-3=$	n) $15-2-1=$	A. $8+1-6=$
b) $5-4=$	o) $17-4-2=$	B. $9-7+5=$
c) $7-4=$	p) $26-3-3=$	C. $7-4+3=$
d) $6-3=$	q) $18-4-3=$	D. $6-3+4=$
e) $8-3-5=$	r) $12-8-3=$	E. $7-3+2=$
f) $5-4-1=$	s) $13-5-2=$	F. $5+3-6=$
g) $9-6-3=$	t) $15-9-4=$	G. $7-6+4=$
h) $7-3-3=$	u) $22-8-4=$	H. $2+6-4=$

i) $5-3-1=$	v) $37-9-7=$	I. $8-4+6=$
j) $9-4-3=$	w) $42-9-5=$	J. $6-4+9=$
k) $9-7-2=$	x) $50-10=$	K. $5-3+8=$
l) $6-4-2=$	y) $60-20=$	L. $9-6+7=$
m) $8-4-3=$	z) $70-20=$	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de bordo:

No encontro de hoje, estavam presentes nove senhoras, das quais seis haviam faltado no encontro anterior, desse modo retomamos as atividades realizadas na semana passada e fizemos juntas. Foi possível observar que, neste grupo, todas conseguiam movimentar as contas do seu Soroban ao mesmo tempo que a pesquisadora realizava os movimentos no Soroban do professor. Após vários exemplos dados, solicitamos que elas executassem o papel da pesquisadora. A princípio, ficaram envergonhadas e foi necessário estímulo e auxílio de minha parte para que falassem, de modo que, após algumas tentativas, elas já estavam pedindo para ser a próxima a fazer o exercício explicando para as colegas cada etapa.

Depois de fazermos juntas algumas operações da atividade 1 do encontro anterior, introduzimos as operações de subtração (Figura 23). É interessante destacar que, inicialmente, declararam achar mais fácil. Outro fator intrigante foi que ao terminar o tempo da aula, as participantes deveriam dirigir-se a uma das oficinas que participam no Espaço Conviver, porém elas não queriam encerrar a atividade com o Soroban.

Figura 23 – Pesquisadora explicando a subtração com o Soroban grande



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Concluindo...

Ao introduzir as operações com subtração, preparei um nível crescente de dificuldade. Nos primeiros cálculos, as participantes começaram a dizer que era mais fácil que a adição.

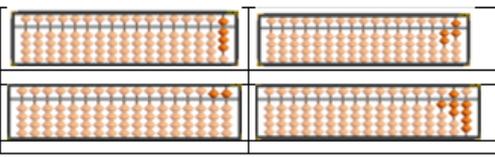
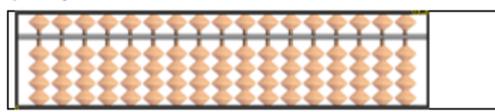
Analisando a afirmativa elaborada por várias do grupo, entendi que essa facilidade que demonstraram já é fruto do desenvolvimento que tiveram com o uso do Soroban. Apesar de o cálculo ser outro, o princípio é semelhante. No entanto, ao utilizar a dezena, em vez de “apagar” a quantidade excedente, é necessário “devolver”. Ao chegar nessa parte do processo, compreendi que o trabalho realizado com o número amigo foi muito importante, pois estavam mais familiarizadas com as quantidades que faltavam para chegar até a dezena. Dentre as participantes, Almira e Alice demonstraram maior facilidade do que as demais para realizar as operações propostas.

3.2.9 Encontro n. 9 – 31/07/2023

Proposta de Trabalho

Objetivo: verificar o nível de apropriação dos conceitos trabalhados e a autonomia na execução das atividades, conforme pormenorizado na Figura 24 – Atividade de verificação do rendimento.

Figura 24 – Atividade de verificação do rendimento

<p>Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar/PPFOR, da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Paranavá.</p> <p>PPFor</p> <p>Nome: _____</p>		<p>Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar/PPFOR, da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus de Paranavá.</p> <p>PPFor</p>																																																					
<p>ATIVIDADE 1: Qual o valor representado?</p> 		<p>Vamos calcular:</p> <table border="1"> <tr> <td>a. $8-3=$</td> <td>n. $15-2-1=$</td> <td>A. $8+1-6=$</td> <td>M. $25+12=$</td> </tr> <tr> <td>b. $5-4=$</td> <td>o. $17-4-2=$</td> <td>B. $9-7+5=$</td> <td>N. $14+26=$</td> </tr> <tr> <td>c. $7-4=$</td> <td>p. $26-3-3=$</td> <td>C. $7-4+3=$</td> <td>O. $53+12=$</td> </tr> <tr> <td>d. $6-3=$</td> <td>q. $18-4-3=$</td> <td>D. $6-3+4=$</td> <td>P. $64+17=$</td> </tr> <tr> <td>e. $8-3-5=$</td> <td>r. $12-8-3=$</td> <td>E. $7-3+2=$</td> <td>Q. $42+10=$</td> </tr> <tr> <td>f. $5-4-1=$</td> <td>s. $13-5-2=$</td> <td>F. $5+3-6=$</td> <td>R. $51+13=$</td> </tr> <tr> <td>g. $9-6-3=$</td> <td>t. $15-9-4=$</td> <td>G. $7-6+4=$</td> <td>S. $47-16=$</td> </tr> <tr> <td>h. $7-3-3=$</td> <td>u. $22-8-4=$</td> <td>H. $2+6-4=$</td> <td>T. $25-17=$</td> </tr> <tr> <td>i. $5-3-1=$</td> <td>v. $37-9-7=$</td> <td>I. $8-4+6=$</td> <td>U. $48-29=$</td> </tr> <tr> <td>j. $9-4-3=$</td> <td>w. $42-9-5=$</td> <td>J. $6-4+9=$</td> <td>V. $35-24=$</td> </tr> <tr> <td>k. $9-7-2=$</td> <td>x. $60-10=$</td> <td>K. $5-3+8=$</td> <td>W. $30-18=$</td> </tr> <tr> <td>l. $6-4-2=$</td> <td>y. $60-20=$</td> <td>L. $9-6+7=$</td> <td>X. $45-33=$</td> </tr> <tr> <td>m. $8-4-3=$</td> <td>z. $70-30=$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		a. $8-3=$	n. $15-2-1=$	A. $8+1-6=$	M. $25+12=$	b. $5-4=$	o. $17-4-2=$	B. $9-7+5=$	N. $14+26=$	c. $7-4=$	p. $26-3-3=$	C. $7-4+3=$	O. $53+12=$	d. $6-3=$	q. $18-4-3=$	D. $6-3+4=$	P. $64+17=$	e. $8-3-5=$	r. $12-8-3=$	E. $7-3+2=$	Q. $42+10=$	f. $5-4-1=$	s. $13-5-2=$	F. $5+3-6=$	R. $51+13=$	g. $9-6-3=$	t. $15-9-4=$	G. $7-6+4=$	S. $47-16=$	h. $7-3-3=$	u. $22-8-4=$	H. $2+6-4=$	T. $25-17=$	i. $5-3-1=$	v. $37-9-7=$	I. $8-4+6=$	U. $48-29=$	j. $9-4-3=$	w. $42-9-5=$	J. $6-4+9=$	V. $35-24=$	k. $9-7-2=$	x. $60-10=$	K. $5-3+8=$	W. $30-18=$	l. $6-4-2=$	y. $60-20=$	L. $9-6+7=$	X. $45-33=$	m. $8-4-3=$	z. $70-30=$		
a. $8-3=$	n. $15-2-1=$	A. $8+1-6=$	M. $25+12=$																																																				
b. $5-4=$	o. $17-4-2=$	B. $9-7+5=$	N. $14+26=$																																																				
c. $7-4=$	p. $26-3-3=$	C. $7-4+3=$	O. $53+12=$																																																				
d. $6-3=$	q. $18-4-3=$	D. $6-3+4=$	P. $64+17=$																																																				
e. $8-3-5=$	r. $12-8-3=$	E. $7-3+2=$	Q. $42+10=$																																																				
f. $5-4-1=$	s. $13-5-2=$	F. $5+3-6=$	R. $51+13=$																																																				
g. $9-6-3=$	t. $15-9-4=$	G. $7-6+4=$	S. $47-16=$																																																				
h. $7-3-3=$	u. $22-8-4=$	H. $2+6-4=$	T. $25-17=$																																																				
i. $5-3-1=$	v. $37-9-7=$	I. $8-4+6=$	U. $48-29=$																																																				
j. $9-4-3=$	w. $42-9-5=$	J. $6-4+9=$	V. $35-24=$																																																				
k. $9-7-2=$	x. $60-10=$	K. $5-3+8=$	W. $30-18=$																																																				
l. $6-4-2=$	y. $60-20=$	L. $9-6+7=$	X. $45-33=$																																																				
m. $8-4-3=$	z. $70-30=$																																																						
<p>ATIVIDADE 2: Escolha uma quantidade para representar e marque um X nas contas que ficariam junto a régua:</p> 																																																							
<p>ATIVIDADE 3: Calcule</p> <table border="1"> <tr> <td>I. $6+4+9+8+=$</td> <td>VI. $18-12=$</td> </tr> <tr> <td>II. $2+9+3+5+=$</td> <td>VII. $22-8=$</td> </tr> <tr> <td>III. $15+14=$</td> <td>VIII. $45-13=$</td> </tr> <tr> <td>IV. $27+18=$</td> <td>IX. $60-32=$</td> </tr> <tr> <td>V. $34+12=$</td> <td>X. $49-25=$</td> </tr> </table>		I. $6+4+9+8+=$	VI. $18-12=$	II. $2+9+3+5+=$	VII. $22-8=$	III. $15+14=$	VIII. $45-13=$	IV. $27+18=$	IX. $60-32=$	V. $34+12=$	X. $49-25=$																																												
I. $6+4+9+8+=$	VI. $18-12=$																																																						
II. $2+9+3+5+=$	VII. $22-8=$																																																						
III. $15+14=$	VIII. $45-13=$																																																						
IV. $27+18=$	IX. $60-32=$																																																						
V. $34+12=$	X. $49-25=$																																																						
<p>ATIVIDADE 4: Responda:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gostou de conhecer o Soroban? _____ O que achou mais fácil? _____ O que foi mais difícil? _____ 		<p>Obrigada por sua contribuição!!!</p>																																																					

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diário de bordo:

No encontro de hoje, estavam presentes nove participantes, entreguei uma atividade impressa para que elas respondessem e fiz duas solicitações, uma era a de que fizessem as atividades sozinhas e a outra era de que desenvolvessem todo o processo da operação usando o Soroban e não meramente registrassem o resultado. Nesse encontro, também tivemos a possibilidade de observar individualmente o raciocínio delas:

DIVA (67 anos): apropriou-se da leitura e registro de quantidades até a centena, disse ter gostado muito de desenvolver atividades com o Soroban e o mais difícil para ela foi entender as trocas para desenvolver as operações. Afirmou ter gostado muito de participar desse tipo de atividade e ofereceu sua própria residência para que pudéssemos dar continuidade no projeto em um outro dia, visto que nas segundas-feiras não seria mais possível em função das aulas presenciais do Mestrado.

IRÍS (74 anos): achou mais difícil realizar as contas de subtração, faltou no dia que introduzimos essa operação. Conseguiu apropriar-se da leitura de quantidades no Soroban até a centena, mas para o registro permaneceu na casa da dezena. As operações ela realiza, porém sente-se insegura e sempre necessita da participação da pesquisadora.

BAIXINHA (70 anos): ela possuía um conhecimento do sistema de numeração decimal, pois foi professora do Ensino Fundamental 1, conseguiu realizar tanto o registro quanto a leitura na classe dos bilhões. Apesar de no início ter encontrado certa dificuldade em operar com o Soroban, apropriou-se do processo e disse ter gostado muito. Consegue realizar as operações fazendo as trocas necessárias. A familiaridade com o SND favoreceu em relação a sua agilidade para os cálculos após compreender o funcionamento da ferramenta.

LUA (65 anos): conseguiu apropriar-se da leitura e do registro de quantidades no Soroban até a centena. Em relação às operações, sua dificuldade consiste na resolução de operações de soma e subtração quando aparecem juntas.

ORQUÍDEA (81 anos): possui um bom raciocínio matemático e mesmo faltando em vários encontros (por motivos de saúde), quando comparecia bastava que fizéssemos uma retomada e ela conseguia acompanhar o grupo. Como resposta a um questionamento a respeito do que era mais fácil, disse “tudo é fácil, é só prestar atenção”.

LENIR (69 anos): achou mais fácil realizar as operações de adição, (faltou em alguns encontros e teve dificuldade com o processo para a realização da operação de subtração), apropriou-se do registro e leitura até a centena.

ALICE (71 anos): faz a leitura e registro espontâneo até a centena, realiza as operações sempre utilizando o apoio da fala “pego 10, mas só preciso de xx, então devolvo xx”. Achou

mais fácil fazer a soma e sempre repete que as operações dão um “nó na cabeça”.

LINA (74 anos): apesar de achar muito difícil no começo, conseguiu entender o processo, efetua a leitura e registro sem intervenção até a unidade de milhar. Realiza as operações, mas solicita bastante a checagem da pesquisadora pois sente-se insegura se está realizando o processo corretamente.

ALMIRA (67 anos): foi uma das participantes que apresentou maior rendimento. Ela prestava muita atenção na explicação da pesquisadora e na hora da atividade ficava super concentrada. Conseguiu realizar os cálculos propostos sem intervenção e nesse encontro conseguiu desenvolver todos os cálculos e solicitou mais atividade. Disse ter adorado conhecer a ferramenta Soroban.

Concluindo...

A proposta de que mostrassem o que se apropriaram no decorrer dos encontros foi bem aceita pelo grupo e encarada como mais uma atividade a ser executada, dessa vez, solicitei que desenvolvessem sozinhas. Observei que as participantes mantiveram o foco e a concentração, mobilizaram conhecimentos que já possuíam em relação às operações, mas descartaram a forma mecânica de fazer o cálculo, escolhendo desenvolver o processo — manipulando adequadamente as contas do Soroban — para chegar ao resultado. Além disso, verifiquei que todas, sem exceção, apresentavam maior agilidade no manuseio das contas.

Várias delas solicitavam minha intervenção para confirmar se os cálculos estavam corretos e ficavam eufóricas ao receber o *feedback* positivo. Ao finalizar o encontro (Figura 26), durante nossos agradecimentos e despedida, todas mostraram-se tristes por não podermos continuar. Afirmaram ter gostado muito e disseram que queriam mais. Alice, uma das participantes, agradeceu em nome do grupo e disse que a realização das atividades era um ótimo exercício para o cérebro. Em linhas gerais, o entusiasmo e a satisfação demonstrados pelas participantes, bem como a tristeza ao final das sessões, sublinham a eficácia do Soroban como uma ferramenta de estimulação cognitiva e o seu potencial para transformar o aprendizado em uma experiência positiva e enriquecedora.

Além disso, a partir do trabalho realizado, foi possível observar que o uso do “Soroban” na realização das operações mobiliza a atenção e concentração das participantes (Figura 25), caracterizando-se como um estímulo para a memória e pode ser qualificado como uma importante ferramenta para a estimulação cognitiva.

Figura 25 – Participantes concentradas na atividade



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 26 – Participantes que finalizaram a pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

3.3 Características das participantes

BAIXINHA (70 anos): nasceu em 23/04/1953, é divorciada, tem 3 filhos e 4 netos. Atualmente reside com o filho caçula. Como atividade profissional foi professora por 30 anos, é formada em Pedagogia. As atividades diferentes que desenvolve no dia a dia é fazer exercícios nos aparelhos da praça, realiza as atividades sozinha, sem acompanhamento, participa das atividades no Espaço Conviver, faz caminhada, vai na igreja e cuida da rotina da casa. Em relação a memória confirmou que as vezes esquece as palavras no momento que está conversando, mas não é frequente e logo lembra. Disse que a motivação para participar da pesquisa foi o fato de gostar de fazer atividades que exercitam o cérebro, relatou que faz palavras cruzadas. Afirmou que não conhecia o Soroban, mas que já trabalhou com o ábaco normal. Disse ter se apropriado dos conceitos trabalhados (representando quantidades até a classe dos milhões e desenvolvendo as operações de soma e subtração). Achou mais atrativo fazer as operações no Soroban e não apontou sugestões de mudança na organização da pesquisa.

Quanto à continuidade das atividades, se for para aprender multiplicação e divisão, gostaria que continuasse.

DIVA (67 anos): nasceu em 23 de novembro de 1955, tinha 67 anos no momento da pesquisa, casada, tem três filhas e dois netos. Residem ela e o marido, é aposentada por idade, sempre trabalhou em casa (fez tricô a máquina e costurava). Estudou apenas o primário, faz ginástica, frequenta o Espaço Conviver e atividades na AMIN (grupo da terceira idade no qual participa de passeios, reuniões, café, jantar). Em relação à memória, disse que aprende coisas com facilidade, mas que, por outro lado, esquece facilmente “se deixar uma coisa no fogão, acaba queimando, essas coisas têm acontecido bastante, hoje mesmo liguei o ferro para passar um casaco e saí fazer outra coisa”. Afirmou também que às vezes perde a palavra que queria falar. Veio participar do projeto porque gosta de aprender coisas novas, nunca havia ouvido sobre o Soroban e se interessou porque na apresentação do projeto foi dito que ajudaria na memória. Disse que se apropriou de tudo o que foi passado pela pesquisadora, disse que refez todas as atividades em casa “nossa foi uma sensação tão boa, eu queria fazer mais, mais e mais, só que não tinha, então peguei aquelas que já tinha feito, tampei o resultado e resolvi todas de novo. Dá uma sensação de poder. Eu posso.” Disse estar fazendo bem a adição e subtração. Quanto à participação no projeto, achou que foi muito boa. Ela já conhecia as participantes. Também expressou ter gostado de conhecer a pesquisadora e, em relação ao Soroban, comentou que, depois de aprendê-lo, considerou-o muito bom: “até aprender a cabeça vai dando um nó, fica assim: ‘ah, meu Deus, eu não vou conseguir!’”. Disse que teve algumas dificuldades na hora de subtrair. Antes de participar do projeto não tinha pensado em fazer as atividades para estimular o cérebro. Em relação a diferença entre fazer as operações no papel ou de cabeça e usando o Soroban afirmou que o processo de “pegar e apagar”, depois que aprendeu achou legal “antes de aprender não era legal não, eu não conseguia falar isso que você sempre explicava, mas assim de repente parece que o cérebro (pausa) dá aquela... parece que clareia tudo e aí a gente fica sabendo como que é, foi isso que aconteceu comigo”. Diva disse que não quer parar, comentou que está fazendo no celular e acha que se parar vai esquecer e não quer que isso aconteça.

LUA (65 anos): nasceu em 25/07/1957. É casada, tem 2 filhos e 3 netos. Reside com o marido, já foi costureira e atualmente cuida da casa. Estudou até o Ensino Médio. Faz ginástica, caminhada e participa das atividades no Espaço conviver. Em relação a memória disse por enquanto está bem, as vezes dá uma esquecida. Participou do projeto movida pela curiosidade, pois quando fizemos a apresentação ela afirmou ter achado interessante. Já conhecia o Soroban de ouvir falar, porém, nunca o havia manuseado. Em relação às atividades, disse que gostou

mais da operação de subtração do que da de adição. Expressou, ainda, que gostaria de fazer mais encontros, aprender a divisão e multiplicação. Quanto a conhecer outras atividades que exercitam o cérebro, falou que conhece as palavras cruzadas e pratica. Achou que o Soroban é mais interessante do que do jeito normal, pois desenvolve mais a cabeça, a concentração.

ORQUÍDEA (82 anos): nasceu em 25/05/1941, é viúva há sete anos, mora sozinha (próximo do filho). Tem 5 filhos e 11 netos. Sempre trabalhou em casa, cuidando da família. Estudou até o quarto ano primário. Na sua rotina diária, a atividade diferente que pratica é o crochê. Em relação a memória disse que as vezes dá um branco, mas logo volta. Decidiu participar do projeto por causa da memória, porque força. Afirmou que não conhecia o Soroban e que conseguiu fazer tudo, mesmo tendo faltado, confirmou que gosta e tem facilidade de matemática. Relatou ter gostado muito do programa e da pesquisadora, da forma como foi explicado. Disse que não conhecia outras atividades que tivessem esse objetivo de estimular a memória. Achou que fazer as operações no Soroban, faz a pessoa pensar.

PETRA (72 anos): nasceu em 20/09/1950, é viúva há dezenove anos, tem cinco filhos e dez netos. Mora sozinha, em relação à atividade profissional disse ter trabalhado como copeira no hospital, serviços gerais e depois no setor de embalagens de uma empresa de produtos naturais. Estudou até o segundo ano primário. Quanto a rotina diária disse que gosta bastante da aula de Soroban, participa da ginástica. Em relação a memória disse que está “mais ou menos bem” às vezes esquece as coisas, como, por exemplo, levar uma conta para pagar no banco. Veio participar do projeto porque o achou interessante, afirmando, ainda, que mexe muito com a memória, faz prestar mais atenção. Disse que não conhecia o Soroban. Já em relação às atividades, conseguiu aprender a soma, mas na subtração não aprendeu e confirmou ter achado mais difícil. Não sabia nomear atividades que melhorassem o desempenho do cérebro, mas disse que participa das aulas de pintura no Espaço Conviver e que isso a ajuda. Em relação ao uso do Soroban, a participante informou que preferia a realização das atividades quando reproduzidas pela pesquisadora na TV. Não soube informar a respeito da diferença entre realizar as operações do modo convencional e com uso do Soroban.

LENIR (69 anos): nasceu em 19/ casada, tem três filhos e cinco netos, mora com o esposo. Atualmente é do lar, trabalhou com modelagem de roupas. Em relação aos estudos concluiu até o fundamental 1. Dentre as atividades que participa disse gostar muito de voleibol. Disse que teve covid e ficou muito esquecida, mas agora em função das atividades está muito melhor. Afirmou que esquecia até o dinheirinho que guardava. Não conhecia o Soroban, conseguiu aprender a soma, achou interessante porque o resultado aparece ali, mas precisa prestar atenção. Explicou que no começo ficou perdida, mas que depois conseguiu “se achar”.

Em relação a conhecer atividades que ajudam no funcionamento do cérebro, Lenir afirmou que não conhecia, mas fazia a atividade física porque a doutora mandou e a participação no projeto que achou muito bom porque ajudou. Explicou que o Soroban puxa bem o cérebro porque tem que aprender, exige foco e disse que queria mais encontros. Afirmou ter gostado do Soroban e mexendo as bolinhas faz pensar mais “tem que ter cabeça, usar a cabeça.”

ALICE (71 anos): nascida em 02/10/52, é solteira, não tem filhos e mora sozinha. Atualmente é aposentada, exerceu a profissão de professora. É formada em pedagogia. Em relação às diferentes atividades que participa, disse que faz caminhadas diariamente, faz ginástica e frequenta o Espaço Conviver e da AMIM. Em relação a memória disse que, no geral está bem, às vezes percebe que esquece algumas palavras durante o diálogo, afirmou que não perde “esquece” objetos. Achou o projeto interessante, não conhecia o Soroban e afirmou que gostou muito e também que gostaria de ter mais tempo para praticar as operações. Em relação às etapas alcançadas com o Soroban, disse que aprendeu as “continhas” de adição e subtração e que pesquisou na *internet* para realizar as de multiplicação, mas que achou muito difícil e que pensa ser necessário ter uma pessoa para ajudar. Afirmou que gostaria de ter mais aulas para aprender a multiplicar e dividir. Em relação a atividades para ajudar no desenvolvimento do cérebro, disse ter visto na *internet* a respeito da leitura, palavras cruzadas e que realiza essas atividades. Quanto à proposta de mudança no projeto, solicitou que tivesse mais aulas para aprender outros processos, especialmente, os de multiplicação e divisão, e que ficou curiosa para ver como desenvolver. Ao ser questionada quanto a diferença entre realizar as operações do jeito convencional, isto é, no papel, ou usando o Soroban, disse que achou muito interessante porque embora já soubesse o resultado, tinha de entender como fazer o processo e sugeriu que fosse usado nas escolas.

ALMIRA (67 anos): nascida em 23/03/1953, tem 67 anos, 3 filhos, 3 netos. É divorciada, mora com o filho que também é divorciado. Trabalhou 23 anos como agente de endemias, aposentou em 2019. Fez curso técnico de auxiliar de enfermagem para cuidar do pai idoso com câncer. No que concerne à rotina, disse fazer ginástica, frequenta o Espaço Conviver e faz crochê (aprendeu no *You Tube*). Em relação à memória disse que está tranquila. Participou do projeto por achar interessante em função de trabalhar mais com o cérebro e especificou “...quanto mais eu trabalhar com o meu cérebro, estou prevenindo um Alzheimer”. Disse que já conhecia o Soroban de ouvir falar. A respeito do que foi proposto nos encontros, declarou que assimilou tudo e que gostaria de aprender a multiplicação e divisão. Quanto a sua participação no projeto disse que foi satisfatória, pois aprendeu o que foi passado, mas que gostaria de ter mais tempo. Quanto a conhecer outras atividades que ajudem a estimular o

cérebro, relatou que não sabia do Soroban, mas que já ouviu acerca de palavras cruzadas, o crochê, o bordado e a leitura. Almira sugeriu que no projeto fossem trabalhadas as quatro operações e gostaria que os encontros continuassem. Ela esclareceu que foi difícil fazer as operações usando o Soroban, pois já sabia a resposta e precisava lutar com seu cérebro para não colocar essa resposta direto (sem realizar o processo necessário no Soroban).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo discutir o impacto do uso do Soroban no processo de Estimulação Cognitiva em pessoas idosas. Pensar, estudar e pesquisar sobre uma possibilidade de intervenção que, a partir do uso dessa ferramenta, viesse contribuir e oportunizar uma melhor qualidade de vida ao público idoso, foi desafiador e gratificante. Os desafios se apresentaram desde o momento de definir o público-alvo, pois em decorrência da manutenção do isolamento social determinado pela SESA, não foi possível o desenvolvimento da pesquisa com os idosos institucionalizados no Asilo Municipal, conforme planejado inicialmente e foi necessário buscar um outro espaço que tivesse alguma relação com este público. O planejamento das atividades também se caracterizou como desafiador, visto que elas foram elaboradas de modo que atendessem as especificidades do grupo. Além disso, tive o desafio de construir um instrumento maior, um Soroban para a “professora/pesquisadora”, que fosse apropriado para apresentar os cálculos ao grupo, até descobrir em Fragoso Paulista (Pernambuco), uma fábrica que produzia Soroban no tamanho grande, ideal para as demonstrações dos cálculos.

Apesar dos percalços, oportunizar ao grupo das idosas participantes da pesquisa uma estratégia diferente de estimulação cognitiva, receber o carinho e ter a ciência de que as elaborações mentais trabalhadas naquele momento, poderiam favorecer positivamente em outras demandas da rotina diária de cada uma delas foi algo que, da mesma forma, precisa ser aqui destacado, principalmente, por se tratar de uma pesquisa qualitativa.

Em cada encontro realizado, analisando o conjunto de atividades que eram desenvolvidas com uso exclusivo do Soroban para os cálculos, emergiram aspectos que sustentam minha argumentação de que essa ferramenta traz benefícios para o sujeito idoso. Assim, segue uma breve análise de habilidades que foram trabalhadas e a relação dessas com estudos já realizados. Nossa análise está dividida em quatro aspectos, que seguem nomeando os subtítulos.

4.1 O SOROBAN CONTRIBUI PARA APRIMORAR O FOCO E A CONCENTRAÇÃO

O foco e a concentração são habilidades essenciais para uma vida plena e ativa e necessitam ser mantidos. Uma das maneiras mais eficazes de cultivar essas habilidades é por meio da realização de exercícios mentais. Ao longo do processo de desenvolvimento de cada sujeito, muitos desses exercícios estão presentes na rotina diária. Entretanto, à medida em que nos acostumamos com algumas tarefas, a execução das mesmas passa a ser algo automático,

como o ato de dirigir, por exemplo. Merzenich, citado por Doidge (2023), explica que, durante algumas fases da vida, frequentemente aprendem-se coisas novas, entretanto, o autor pontua que, a partir da meia idade, raras vezes envolvemos nossa atenção em tarefas que exijam concentração máxima e acabamos vivenciando reprises de habilidades que já dominamos, o que não caracteriza um aprendizado. Para ele, o aprendizado de algo novo, que exija concentração, é capaz de ativar o sistema de controle da plasticidade e, como exemplo, o autor cita o aprendizado de uma segunda língua para o idoso.

Para manter a mente viva é preciso aprender alguma coisa verdadeiramente nova e **com grande concentração**. É isso que lhe permitirá ao mesmo tempo estabelecer novas lembranças e ter um sistema que pode acessar facilmente lembranças antigas e preservá-las” (Merzenich, *apud* Doidge, 2023, p.102, grifo nosso).

De acordo com o texto citado, na velhice, o resultado do aprendizado de uma nova língua repercute em ganhos na capacidade de memória, mas, para que isso ocorra, é necessário foco intenso na execução da atividade. Fazendo um paralelo entre essa questão proposta pelo pesquisador supracitado e a inserção de atividades com o Soroban, teoricamente observa-se que existem parâmetros comuns, como por exemplo exigir um alto nível de concentração. Em termos práticos, este aspecto foi uma constatação elencada pelas próprias participantes (os registros a respeito encontram-se no relato do Encontro n. 02). As senhoras idosas concluíram que havia a necessidade de uma atenção diferenciada para que pudessem operar a ferramenta, do contrário, ficavam perdidas e, durante todo o trabalho observei um grande envolvimento nas atividades, que sob a minha análise, decorrem do nível de concentração que exigia, uma habilidade que foi sendo aprimorada em cada novo exercício. Em face das minhas observações, da conclusão elencada pelo próprio grupo participante, e do que Merzenich afirma em sua pesquisa, considero que o Soroban se apresenta como uma ferramenta pertinente para contribuir com o desenvolvimento do foco e da atenção. Cabe salientar que a ampliação, preservação/manutenção prolongada de tais habilidades intelectuais nas diferentes etapas da vida e também nos anos do envelhecimento, possibilitam maior autonomia e qualidade de vida.

4.2 O SOROBAN DESENVOLVE O RACIOCÍNIO LÓGICO

O Dicionário Michaelis (2015) no formato online define a lógica como “uma sequência coerente de ideias”, e em relação ao raciocínio, traz a seguinte definição: “[...] um processo mental através do qual se formulam ideias, se estendem argumentos, atos, fatos e mensagens, se elaboram avaliações, se deduz algo e se tiram conclusões”. No contexto educacional

comumente os termos são associados. Chauí (2002), *apud* Bastazini e Mori (2014, p.14), apresenta a seguinte definição: “[...] raciocínio lógico é um processo de estruturação do pensamento, que permite chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema requerendo consciência e capacidade de organização do pensamento”.

A lógica faz parte da vida e sua aplicação ocorre em situações previsíveis e imprevisíveis. Essa competência, embora muito valorizada em ambientes acadêmicos, não se limita apenas a problemas matemáticos. Na verdade, a lógica permeia a tomada de decisões no cotidiano e seus princípios são fundamentais no planejamento, desde questões relativamente simples, como seguir o passo a passo de uma receita culinária, como definir-se por uma rota específica a caminho de uma consulta médica, por exemplo. Através dessa habilidade ao trabalho que foi desenvolvido junto às idosas do grupo de pesquisa, é possível afirmar que o uso do Soroban na resolução de atividades de soma e subtração estimulou as participantes a estruturar uma forma de pensamento organizado e sistemático, visto que era necessário basear-se nas regras matemáticas e relacionar as mesmas às especificidades da ferramenta, como por exemplo o posicionamento e valor das contas, organização das classes, movimentos necessários para realizar apropriadamente as trocas e obter o resultado.

O uso do Soroban caracterizou-se em proporcionar desafios contínuos e instigou as participantes a uma maior imersão na execução das operações, requerendo delas um nível de planejamento e elaboração mental mais avançado. Doidge (2023) afirma que o desafio aumenta a probabilidade de sobrevivência de neurônios do hipocampo. Assim, deduzimos que a cada nova conquista em relação às etapas das atividades, novos circuitos cerebrais foram acionados ampliando o potencial das participantes para a tomada de decisões relacionadas ao seu cotidiano.

4.3 O SOROBAN COMO FAVORECEDOR DO ENGAJAMENTO COM AS ATIVIDADES PROPOSTAS

Realizando uma busca no Dicionário Michaelis (2015) no formato online é possível verificar que o termo “engajamento” se revela passível de uma multiplicidade de significados. Em face dessa polissemia que caracteriza a palavra em foco, foi necessário buscar por alguns estudos que abordavam essa temática e elencar aquele que mais se aproximava de nossa proposta.

Vitória *et al.* (2018, p.263) pesquisou acerca do engajamento dos estudantes na universidade e, considerando a origem etimológica do vocábulo inglês “*engage*”, emprega o

termo em seu trabalho como “engajamento acadêmico”, definindo-o como “[...] um processo que envolve múltiplos aspectos (afetivos, cognitivos e comportamentais) que, quando mobilizados, permitem o envolvimento efetivo dos estudantes com o meio e com as atividades acadêmicas”.

Em face da pertinência da pesquisa ao campo educacional, a definição supracitada foi a que melhor atendeu aos pressupostos que norteiam este trabalho.

Para discutir a respeito do engajamento das participantes na pesquisa, retomei todas as observações realizadas durante os encontros e, observando criteriosamente os registros, elenquei algumas evidências que expressam esses múltiplos aspectos. Desde o primeiro encontro houve uma participação efetiva do grupo de idosas. Apesar de não conhecerem o Soroban, elas demonstraram interesse genuíno em realizar as atividades usando essa ferramenta. Em cada encontro uma atividade nova era introduzida, requerendo também, por parte das participantes, uma nova elaboração intelectual. A participação e envolvimento no exercício proposto era intensa e, mesmo quem não conseguia completar a tarefa na íntegra, como a participante Bisa⁶, por exemplo, empenhava-se na execução do que havia sido proposto. Com isso, o aspecto cognitivo foi amplamente estimulado.

Em face da maior necessidade de acompanhamento e auxílio, que algumas do grupo demonstravam, requerendo constantemente a orientação da pesquisadora, as outras participantes se engajaram formando, naturalmente, subgrupos. Digo naturalmente, pois, partiu da iniciativa delas mesmas em mudar lugares para que pudessem desenvolver juntas a atividade. Desse modo, em cada operação uma delas fazia o cálculo proposto e as demais verificavam, quando havia divergência em relação ao resultado, e solicitavam minha intervenção quando necessário. Para discutir as dúvidas, eu sempre procurava desafiá-las a refletir acerca de como a operação havia sido executada e, geralmente, neste processo, elas mesmas já percebiam o equívoco. Em tais momentos, havia comemoração por parte de quem havia acertado, palmas e vivas das demais e até ocorriam brincadeiras no sentido de se gabarem, ou mesmo caçoarem dos próprios erros. Diante dessas ações e reações, fica evidente o aspecto afetivo em relação às tarefas propostas que o uso da ferramenta Soroban proporcionou ao grupo.

A participação na pesquisa causou até mesmo uma mudança em relação ao comportamento das idosas no Espaço Conviver. Como evidências dessa alteração, cito duas situações. Uma delas é que, vencido o horário previsto para a Oficina com o Soroban, as idosas

⁶ Bisa (93 anos) – tinha dificuldade em relação ao Sistema de Numeração Decimal, ainda assim empenhou-se em compreender o processo e executar o que era proposto (problemas de saúde impediram a continuidade de sua participação nos encontros).

demonstravam resistência em sair da sala e seguir nas atividades programadas. Houve dias em que a Coordenadora do espaço foi mais de uma vez avisar que elas estavam sendo aguardadas para a atividade que teriam na sequência, de modo que as idosas ficavam tirando dúvidas e querendo fazer mais cálculos. Outra situação que evidencia a mudança de comportamento é que, mesmo em dias chuvosos e frios, elas compareciam para participar da pesquisa. Em situação comum, a chuva ou o frio eram tidos como argumentos para justificar a ausência em outras oficinas.

Ainda em análise acerca do engajamento das idosas nas atividades, considero pertinente mencionar o empenho do grupo em desenvolver o processo, e não simplesmente registrar um resultado, o qual poderia ser realizado por outros processos mentais. Vale ressaltar ainda a participação efetiva nos encontros. Conforme exposto acima, as participantes somente faltaram em decorrência de problemas de saúde e da necessidade de cuidar dos netos no período de férias escolares. Houve interesse em obter a ferramenta para que pudessem utilizar em outros momentos e espaços. Algumas compraram o Soroban físico e outras quiseram baixar o aplicativo *online*.

Entendo que, no decorrer das atividades, as participantes tiveram a oportunidade de compreender que a execução de cada exercício proposto era um estímulo para o cérebro. Nas entrevistas, temos evidências acerca da preocupação individual com a manutenção da memória, ou seja, existia uma motivação nesse sentido.

4.4 A DESESTABILIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS ANTERIORES AO SE OPERAR COM O SOROBAN

É importante pontuar que as atividades desenvolvidas não traziam novidades no que diz respeito aos aspectos matemáticos, mas caracterizou-se por construir os resultados a partir de um processo diferente. A leitura e representação numérica de quantidades e o processo de operacionalização envolvendo a adição e subtração, não representavam algo inédito, inclusive, a maioria das participantes conseguia realizar os cálculos usando papel e caneta ou contando nos dedos. Entretanto, ao fazê-los, executando o processo de cada operação com o Soroban, utilizavam-se de um caminho totalmente novo e desconhecido, algo desafiador que estimulou a mente e oportunizou uma nova aprendizagem, promovendo a plasticidade cerebral.

Se considerada a abordagem Piagetiana, é possível constatar que a ferramenta “Soroban” favoreceu a assimilação de um novo conhecimento e oportunizou a acomodação desse novo saber, pois as participantes tiveram que organizar seus cálculos de uma forma

diferente daquela já sistematizada.

A partir da abordagem Histórico Cultural, pode-se dizer que esse novo aprendizado incide diretamente na zona de desenvolvimento proximal, pois partimos da aprendizagem real que cada integrante do grupo de pesquisa tinha sobre os processos de cálculo, mas, ao utilizarem estratégias diferenciadas para a realização das operações, oportunizamos a construção de um novo conhecimento.

Como referência a este aspecto, é válido citar a expressão “dá um nó no cérebro”, que foi introduzida por uma das participantes — fato registrado no diário de bordo do encontro n. 4. Essa expressão se tornou recorrente nos demais encontros, sendo utilizada sempre que era apresentado um nível de exigência cognitiva maior nas operações, como a proposta de operar com as trocas nas hastes das unidades ou dezenas, por exemplo. A necessidade de uma elaboração mais complexa desestabilizava momentaneamente a organização lógica do pensamento, impulsionando as participantes a reformularem o processo aplicado na execução da tarefa. Isso exemplifica claramente a equilibrção do novo conhecimento, conforme preconizado pela abordagem piagetiana. Também pode ser interpretado como um refinamento das funções mentais superiores, oportunizado pela apropriação de um saber complexo, se recorrermos a uma reflexão orientada pela psicologia histórico cultural. De qualquer modo, é possível afirmar que o experimento impulsionou avanços, em termos de domínio do processo executado e, conseqüentemente, gerou benefícios para o funcionamento cognitivo dos participantes desse estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da presente pesquisa, verificou-se que o Soroban é uma ferramenta que pode impactar positivamente nos processos de estimulação cognitiva voltados para o público idoso, pois favorece a manutenção de habilidades relacionadas à concentração/foco, raciocínio lógico, engajamento e oportuniza novas aprendizagens. Para fundamentar essa discussão, foi essencial conhecer aspectos pertinentes acerca do envelhecimento, compreender algumas questões relacionadas ao funcionamento cognitivo e conhecer o que se tem produzido em termos de pesquisa educacional com foco no idoso e sua relação com a matemática.

No que se refere à velhice, foi possível constatar a existência de diferentes fatores (culturais, espaço social que o idoso ocupa, nível econômico) que, somados, caracterizam as condições e possibilidades de cada sujeito, como também trazem a esses os tributos decorrentes do processo de envelhecer e os desafios de adaptar-se às novas necessidades.

Quanto ao funcionamento cognitivo, estudos e pesquisas na área da Neurociência permitiram compreender a respeito da plasticidade do sistema nervoso, de sua possibilidade mesmo em sujeitos idosos, e de seu papel crucial na promoção e manutenção da saúde mental dos indivíduos.

No que se diz respeito às produções científicas, nossa busca delimitou aquelas de cunho educacional, cujo foco tivesse na relação do público idoso com a Matemática. Dentre as produções que foram analisadas, chamou a atenção o trabalho intitulado “Retratos da velhice: uma análise da representação do homem idoso nos livros de matemática do ensino fundamental” (Candia e Santos, 2023). Os autores nos levam a refletir acerca de um sistema que faz uso de um contexto educativo para reforçar estereótipos que normatizam um modo de ver/ser pessoa idosa, induzindo o estigma de sujeito em decadência física e profissional, em detrimento da exaltação de suas qualidades e contribuições na sociedade. O instrumento educativo, que deveria “informar”, promove uma representação social equivocada em relação a tal público. Outro trabalho que de igual maneira queremos mencionar foi elaborado por Borges e Souza (2023), pois trata da formação docente voltada para este público. Os autores pontuam que, a exemplo da própria modalidade de ensino no Brasil (EJAI) que é alvo de políticas descontinuadas e fragmentadas, a formação dos professores se mostra frágil e precária. Tais aspectos não foram objeto desta pesquisa, todavia, nos levam a considerar a urgência de ações que favoreçam o atendimento às especificidades do público idoso.

Desse modo, considerando os aspectos aludidos, em interface com a área da educação — campo em que atuo — e embasada em estudos científicos que preconizam acerca da

capacidade que o cérebro possui de se reorganizar e transformar suas próprias estruturas e funções, mesmo em idades mais avançadas, buscou-se investigar o impacto da utilização da ferramenta Soroban no processo de estimulação cognitiva voltado para o público idoso.

Ao longo da execução prática da pesquisa, foi possível obter evidências de que o Soroban não é apenas uma ferramenta comum, mas um instrumento eficaz para o exercício cerebral. Por meio da resolução de cálculos que exigiam a realização de processos operatórios em diferentes níveis, os idosos puderam desafiar o cérebro de maneira significativa, estimulando áreas cognitivas fundamentais e fortalecendo as conexões neurais. Interessante seria ter uma visão dos circuitos cerebrais dos sujeitos participantes do projeto por meio da realização de estudos e acompanhamento de imagem cerebral “pré” e “pós” atividades operatórias (a partir da realização de cálculos matemáticos, utilizando o Soroban). Em face da ausência dessa possibilidade, as análises decorreram da observação da pesquisadora durante a realização das atividades com uso do Soroban e da análise das narrativas das participantes. Fica, inclusive, a sugestão para novas pesquisas que tenham o apoio de laboratórios de imagens e/ou parcerias com outros pesquisadores, de outras áreas.

Sob o olhar criterioso da pesquisadora, decorre que, ao fazer uso desse instrumento, o sujeito é o responsável por todo o processo operacional, ou seja, o resultado correto é gerado a partir da execução assertiva dos movimentos, pois o Soroban não é uma calculadora. Ainda que o participante não chegue ao resultado final que era esperado, as tentativas de execução do processo se caracterizam como atividades estimulantes para o cérebro. A operacionalização das atividades pode ser adaptada às necessidades individuais de cada participante, garantindo que todos possam se beneficiar dessa prática, independentemente de seu nível de habilidade ou experiência prévia. Isso implica que o trabalho pode ser estruturado de modo individualizado ou em grupos, quando ocorre em grupo, além do engajamento com a atividade em si, ainda oportuniza que haja uma intensa interação entre os participantes propiciando a construção de laços comunitários e promovendo o bem estar entre os idosos.

Sob a perspectiva das idosas participantes, os relatos foram unânimes em relação ao envolvimento com o projeto e a satisfação com o novo aprendizado. Elas também, em sua maioria, apontaram o caráter desafiador do uso do soroban e manifestaram o desejo de avançar no uso da ferramenta, apropriando-se dos cálculos de divisão e multiplicação.

Para finalizar, é importante pontuar alguns aspectos que se caracterizaram como limitadores da pesquisa: o tempo para a aplicação do experimento, a indisponibilidade de uso de imagens do cérebro, a amostra pequena e o fato de, teoricamente, a estimulação cognitiva ser uma preocupação recente no contexto educacional, são alguns deles. Por outro lado, a

despeito desses fatores, a prática desenvolvida na pesquisa, alinhada ao referencial teórico estudado, fortalece a proposição de que a utilização do Soroban se caracteriza como uma importante ferramenta, capaz de promover desafios mentais que favorecem a estimulação cognitiva. O quanto estes estímulos podem surtir efeito, e talvez até minimizar alguns prejuízos na vida prática dos idosos, é algo que precisa ser analisado e fica como possibilidade para uma nova pesquisa.

Desse modo, as evidências desta pesquisa apontam a um caminho e possibilitam recomendar a utilização do Soroban enquanto mais uma possibilidade de ferramenta pedagógica para o processo de estimulação cognitiva de pessoas idosas.

REFERÊNCIAS

AMTHOR, Frank. **Neurociência para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

ARGENTIN, Fernanda Fugolin. **Os exercícios lógico-matemáticos e os relatos memoriais de idosos em um espaço de educação não formal**. 2019. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação Sociocomunitária), UNISAL – Campus Maria Auxiliadora, Americana. Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8169177>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BASTAZINI, Silvana Pascutti; MORI, Nerli Nonato Ribeiro. Raciocínio Lógico e Pensamento: um estudo em Sala de Recursos Multifuncional tipo 1. **Cadernos PDE – Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE**, v. 1, 2014.

Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uem_edespecial_artigo_silvana_pascutti_bastazini.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BEZERRA, Fernanda Carvalho; ALMEIDA, Maria Irismar; NÓBREGA-THERRIEN, Silvia Maria. Estudos sobre Envelhecimento no Brasil: Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia**. Rio de Janeiro, n.15, v.1, p.155-167, 2012. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rbgg/a/Nmq6hmPHN7x9Cg93zSm9gRy/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BIASUS, Felipe. Reflexões sobre o envelhecimento humano: aspectos psicológicos e relacionamento familiar. **Perspectiva**, Erechim. v. 40, n.152, p.55-63, dezembro/2016.

Disponível em: <https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/152_594.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BORGES, Rosimeire Aparecida Soares; SOUZA, Arivaldo Ferreira de. Formação inicial docente para atuação na educação de jovens, adultos e idosos. **Quaestio – Revista de Estudos em Educação**, Sorocaba, v. 25, p. 023004, 2023. Disponível em:

<<https://periodicos.uniso.br/quaestio/article/view/4141>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estatuto do Idoso/ Ministério da Saúde**. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em:

<bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estatuto_idoso_3edicao.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **A construção do conceito de número e pré-soroban**. 1 ed. Brasília: SESP, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban**: manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual. 2 ed. Brasília: SESP, 2012.

BUENO, Thiago Ferreira; SANTOS, Marcelo Brito dos. Do Ábaco ao Soroban adaptado: os benefícios para o deficiente visual. **Revista Brasileira de Educação, Cultura e Linguagem**. Campo Grande, v. 6, n.11, 2022. Disponível em:

<<https://periodicosonline.uems.br/index.php/educacaoculturalinguagem/article/download/6641/4869/26574>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

CALDAS, Célia Pereira. O idoso em processo de demência: o impacto na família. *In*:

MINAYO, Maria Cecília de Souza e COIMBRA JUNIOR, Carlos E. A. (orgs.). **Antropologia, saúde e envelhecimento** [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/d2frp/pdf/minayo-9788575413043.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

CÂNDIA, Renata de Moraes. Retratos da Velhice: uma análise da representação do homem idoso nos livros didáticos de matemática do ensino fundamental. **Revista Interseção**, Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 28, n. 79, p. 01-18, abr./jun. 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/372046350_Retratos_da_velhice_uma_analise_da_representacao_do_homem_idoso_nos_livros_didaticos_de_Matematica_do_Ensino_Fundamental>. Acesso em: 12 abr. 2024.

CANDIOTA, Clarissa Farinha; SCHROEDER, Sandra C. e MENEGOTTO, Tânia. Do Corpo à simbolização: construindo a Matemática. *In*: ROTTA, Newra Tellechea; BRIDI FILHO, César Augusto e BRIDI, Fabiane Romano de Souza (org.). **Plasticidade Cerebral e Aprendizagem: Abordagem Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2018.

CHOPRA, Deepak; TANZI, Rudolph E. **Super cérebro: como expandir o poder transformador de sua mente**. São Paulo: Alaúde, 2013.

COCHAR-SOARES, N.; DELINOCENTE, M. L. B.; DATI, L. M. M. Fisiologia do envelhecimento: da plasticidade às consequências cognitivas. **Revista Neurociências**, v. 29, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/12447>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CORSO, Helena; JOU, Graciela Inchausti de; PEREIRA, Taise Cortez Antunes; FORNER, Viviane Bastos. Treinamento do controle executivo no contexto da pesquisa e da clínica psicopedagógica. *In*: ROTTA, Newra Tellechea; BRIDI FILHO, César Augusto e BRIDI, Fabiane Romano de Souza (orgs.). **Plasticidade cerebral e aprendizagem: abordagem multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2018.

CÔRTE, Vitória *et al.* Engajamento acadêmico: desafios para a permanência do estudante na Educação Superior. **Educação**, [S. l.], v. 41, n. 2, p.262–269, 2018 Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/27960>>. Acesso em: 16 mar. 2024.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEL-MASSO, Maria Candida Soares. Universidade Aberta à Terceira Idade: percurso de uma história na UNESP. *In*: DÁTILO, Gilsonir Maria Prevelato de Almeida; CORDEIRO, Ana Paula (orgs.). **Envelhecimento humano: diferentes olhares**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/envelhecimento-humano_ebook.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

DOIDGE, Norman. **O cérebro que se transforma: Como a neurociência pode curar as pessoas**. 20. ed. Rio de Janeiro: Record, 2023.

FERREIRA, Eduardo Vinícius; MELLO, Josiane Medeiros de; LIMA, Lainy Leiny de;

SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. Plasticidade Neural em Indivíduos da terceira idade. **Arquivos do Mudi**, v. 23, n. 3, p.120-129, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51518>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

GALVÃO, Izabel. **Henri Wallon**: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

GOMES DA SILVA, Guilherme Henrique; JULIO, Rejane Siqueira. Macroinclusões e microinclusões de pessoas idosas em um contexto da Educação Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 27, 28 fev. 2019. Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7279>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

HAMCZYK, Magda R.; NEVADO, Rosa M.; BARETTINO, Ana; FUSTER, Valentín; ANDRÉS, Vicente. Envelhecimento biológico versus cronológico. **Journal of the American College of Cardiology**. Por American College Of Cardiology Foundation. v. 75, n. 8, 2020. Disponível em: <<https://jacc.elsevier.pt/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=XY735109720003870>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

IBGE. **População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021**. Publicado em: 22 jul. 2022. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

IRIGARAY, Tatiana Quarti. **Efeitos de um treino de atenção, memória e funções executivas na cognição, na qualidade de vida e no bem-estar psicológico de idosos saudáveis**. 2009, 30 f. Tese (Biomedicina) – Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/2587/1/411193.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

KARBACH, Julia; UNGER, Kerstin. Executive control training from middle childhood to adolescence. **Frontiers in Psychology**, [S.l.], v. 5, 2014. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2014.00390/full>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

KATZ, Lawrence C.; RUBIM, Manning. **Mantenha o seu cérebro vivo**. Rio de Janeiro: Sextante, 2011.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Martha Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotski e Wallon**: Teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

LIMA, Luciano Feliciano de. **Conversas sobre matemática com pessoas idosas viabilizadas por uma ação de extensão universitária**. 2015. 188 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2355650>. Acesso em: 12 abr. 2024.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos

metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, Florianópolis, v. 10, p. 37-45, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rk/a/HSF5Ns7dkTNjQVpRyvhc8RR/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

LOUSA, Elizabeth Filomena Candeiro Francisco. **Benefícios da estimulação cognitiva em idosos**: Um estudo de caso. 33 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica Ramo das Terapias Cognitivo-Comportamentais) – Instituto Superior Miguel Torga, Faculdade Superior de Altos Estudos, Coimbra, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ismt.pt/server/api/core/bitstreams/afa8a505-772a-4b95-9497-121ab5095e28/content>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MANGUEIRA, Rômulo Tonyathy da Silva. **Matemática no cotidiano de Pessoas Idosas (Pis)**: Memórias, saberes e práticas. Dissertação (Mestrado em Ciências e Educação Matemática). Programa de pós-graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM, Universidade Estadual da Paraíba; Campina Grande, 2017. 167 f. Disponível em: <<https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2780>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MAXUEL, Leandro Santos; CRUZ, Maria Aparecida. O jogo da velha como alternativa de melhoria no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação de jovens, adultos e idosos. **Revista Interseção**. V. 4, p.78-99, 2023. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/419> Acesso em: 25 de out. de 2023.

MICHAELIS. **Michaelis**: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em file: https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo__2001.pdf

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; COIMBRA JUNIOR, Carlos E. A. (orgs.). **Antropologia, saúde e envelhecimento**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/d2frp/pdf/minayo-9788575413043.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

MOTA, Matheus Schmeckel. **Experiências de idosos com a Matemática no contexto da “Universidade Aberta para Idosos” da Universidade Federal de Pelotas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, 2022. 140 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13593617>. Acesso em: 12 abr. 2024.

NORDON; David Gonçalves *et al.* Perda cognitiva em idosos. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 11, n. 3, p.5 – 8, 2009. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/1874/1288>. Acesso em: 14 de jul. de 2023.

OLIVEIRA, Rita de Cássia da Silva; SCORTEGAGNA, Paola Andressa e OLIVEIRA, Flávia da Silva. Universidades abertas à terceira idade: delineando um novo espaço educacional para o idoso. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 64, p.343-358, set 2015. Disponível em <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8641945/9443>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

OMS. **Década do Envelhecimento Saudável 2020-2030**. Publicado em: 15 abr. 2020. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52902/OPASWBRAFPL20120_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 abr. 2024.

OMS. **Envelhecimento ativo**: um projeto de política de saúde. Madrid: OMS, 2005.

ONU. **Número de pessoas com mais de 60 anos deve dobrar até 2050**. Publicado em: 01 out. 2023. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2011/10/1387451>>. Acesso em 27 de out. de 2023.

ONU. **Resumo Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde**. Publicado em: 29 set. 2019. Disponível em: <<https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

PEIXOTO, Jurema Lindote Botelho; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; CARZOLA, Irene Mauricio. **Soroban**: Uma ferramenta para compreensão das quatro operações. Itabuna: Via Literarum, 2006.

RABELO, Dóris Firmino. Declínio cognitivo leve em idosos: fatores associados, avaliação e intervenção. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**. Patos de Minas: UNIPAM, n. 1, p.56-68, 2009, Disponível em: <<https://revistas.unipam.edu.br/index.php/revistasauade/article/view/5034/2950>>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SANTOS, Maxuel Leandro; CRUZ, Maria Aparecida Vieira. O jogo da velha como alternativa de melhoria no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação de jovens, adultos e idosos. **Revista Interseção**, Palmeira dos Índios, v. 4, n. 1, p. 78-99, mar. 2023. Disponível em: <<https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/419>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SCAGION, Matheus Pereira. **Representações de Pessoas Idosas sobre a Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem da Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, 2018. 105 f. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6323924>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SCHNEIDER, Rodolfo Herberto; IRIGARAY, Tatiana Quarty. O envelhecimento na atualidade: Aspectos cronológicos, biológicos e sociais. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 25, n. 4. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/estpsi/a/LTdtHbLvZPLZk8MtMNMzyb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SILVA, Eulália Maria Martins da; *et al.* Mudanças Fisiológicas e Psicológicas na Velhice Relevantes no tratamento odontológico. **Revista Ciência em Extensão**. v.2, n.1, p.1, 2005.

Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/186/100>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da; JULIO, Rejane Siqueira. Macroinclusões e Microinclusões de Pessoas Idosas em um contexto da educação matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**. V. 11, n.27, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7279/5507> Acesso em: 30 de out. de 2023.

SILVA, Nayara da. **Educação Matemática a partir de um projeto de extensão direcionado a pessoas idosas**: contribuições para a formação inicial de professores de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias). Universidade Federal de Alfenas, Alfenas (MG), 2020. 198 f. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10425812>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SIMÕES, Estela Mari Santos; NOGARO, Arnaldo. **Neurociência cognitiva para educadores**: aprendizagem e prática docente no século XXI. Curitiba: CRV, 2016.

SOARES, Edvaldo *et al.* Estimulação Cognitiva: oficinas de memória. In: DÁTILO, Gilsonir Maria Prevelato de Almeida; CORDEIRO, Ana Paula (orgs.). **Envelhecimento humano: diferentes olhares**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/envelhecimento-humano_ebook.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SOARES, E. et al. Estimulação cognitiva: Oficinas de Memória. In: DÁTILO, G. M. P. D. A.; CORDEIRO, A. P. (org.). **Envelhecimento humano: diferentes olhares**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015. p.111-130. Disponível em: <https://ebooks.marilia.unesp.br/index.php/lab_editorial/catalog/download/81/2434/4074?inline=1>. Acesso em: 12 abr. 2024.

SOUZA, Jheferson Feitosa de; PINHEIRO, José Milton Lopes. As Pessoas Idosas sob a Perspectiva da Educação Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. v. 11, n. 26, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5138>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

TAILLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky e Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. 10 ed. São Paulo: Summus, 1992.

TAVARES, Carla Nunes Vieira; MENEZES, Stella Ferreira (org.). **Envelhecimento e modos de ensino-aprendizagem**. Uberlândia: EDUFU, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29701/1/EnvelhecimentoModosEnsino.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

TEIXEIRA, Ilka Nicéia D'Aquino Oliveira. O envelhecimento cortical e a reorganização neural após o acidente vascular encefálico (AVE): implicações para a reabilitação. **Ciências & Saúde Coletiva**. Curitiba, v. 13, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/YC6BbdH5Z6rdFN4RpLbTg7t/?lang=pt>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

TEJÓN, Fernando. **Manual para uso do ábaco japonês Soroban**. Ponferrada. Tradução:

Raimundo Viana. Espanha: Editerio Krayono, 2007. Disponível em: <<https://estagiocewk.pbworks.com/f/SOROBAN+-+MANUAL+2007.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2024.

VITÓRIA, Maria Inês Côrte *et al.* Engajamento acadêmico: desafios para a permanência do estudante na Educação Superior. **Educação**. Porto Alegre, v. 41, n. 2, p.262-269, maio 2018. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-25822018000200262&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 abr. 2024.

YOKOMIZO, Juliana Emy; SARAN, Laura Ferreira; FACHIN, Raquel de Vargas Penteado; OLIVEIRA, Graça Maria Ramos de. **Estimulação cognitiva de idosos**. Barueri: Manole, 2020.

APÊNDICE

1. Entrevista com as participantes:

1. Nome:
2. Nome fictício:
3. Data de Nascimento: Idade:
4. Estado civil:
5. Tem filhos/netos?
6. Com quem você mora?
7. Que atividade profissional já desenvolveu ou ainda desenvolve?
8. Qual o seu nível de escolaridade?
9. Em relação a sua rotina, existem atividades que você desenvolve e que gostaria de destacar:
10. Como está a memória? (perde objetos com frequência? As palavras fogem nas narrativas?)
11. O que chamou sua atenção levando-o(a) a participar deste projeto?
12. Você já conhecia o Soroban?
13. Comente qual/quais etapas que você conseguiu alcançar:
 - a) consegue realizar a leitura de quantidades apresentadas no soroban;
 - b) aprendeu a realizar a adição;
 - c) aprendeu a subtração.
14. Gostaria de comentar algo mais sobre sua participação no Projeto?
15. Já tinha ouvido falar de alguma atividade que pudesse influenciar no melhor funcionamento do cérebro?
16. Você participa de outras atividades que cumprem com essa função de contribuir para um melhor funcionamento do seu cérebro? Comente:
17. Você teria alguma sugestão de mudança na dinâmica do projeto?
18. Você percebeu um nível de diferença entre fazer as operações do modo convencional e usando o Soroban?
19. Gostaria que as atividades com o soroban continuassem?

2. Lista de frequência:

	Nome fictício	Idade	Maio		Junho			
			22	29	05	12	19	26
			1	TÔNIA	71	C	C	*
2	ÍRIS	74	F	C	*	C	C	C
3	BAIXINHA	70	C	C	*	C	C	C
4	DIVA	67	C	C	*	C	C	C
5	LUA	65	C	C	*	C	C	C
6	ORQUÍDEA	81	C	C	*	F	F	C
7	PETRA	72	C	C	*	C	C	C
8	LENIR	69	C	C	*	C	F	C
9	BISA	93	C	C	*	F	F	C
10	ALICE	71	C	C	*	C	C	C
11	LINA	74	C	C	*	C	C	C
12	ALMIRA	67	C	C	*	C	C	C

Obs.: no dia 05/06 elas tinham um passeio programado com profissionais do Espaço Conviver e a coordenação solicitou que não fizéssemos o encontro.

	Nome fictício	Idade	Julho				
			03	10	17	24	31
			1	TÔNIA	71	F	*
2	ÍRIS	74	C	*	F	C	C
3	BAIXINHA	70	F	*	C	C	C
4	DIVA	67	C	*	F	C	F
5	LUA	65	C	*	F	C	C
6	ORQUÍDEA	81	F	*	F	C	F
7	PETRA	72	C	*	F	C	F
8	LENIR	69	F	*	F	C	C
9	BISA	93	C	*	F	C	F
10	ALICE	71	C	*	C	C	C

11	LINA	74	C	*	F	C	C
12	ALMIRA	67	C	*	C	C	C

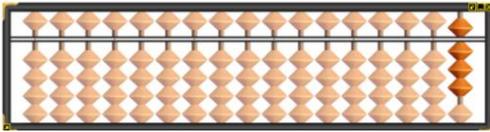
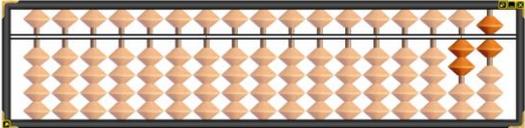
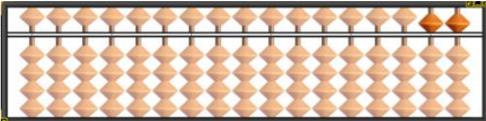
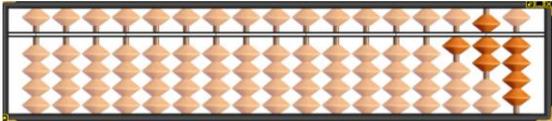
Obs.: no dia 10/07 ocorreu a festa Julina no Espaço Conviver e a coordenação solicitou que não fizéssemos o encontro.

3. Atividade de verificação do desenvolvimento:

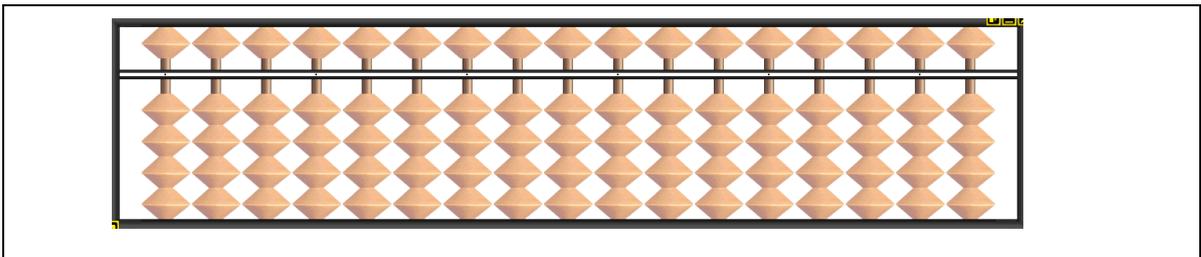
Nome: _____

ATIVIDADES:

Atividade 1⁷: Qual o valor representado?

Atividade 2: Escolha uma quantidade para representar e marque um X nas contas que ficariam junto a régua:



7 As imagens não foram enumeradas pois são parte de uma atividade de investigação que desenvolvemos sobre o desenvolvimento de cada uma.

Atividade 3: Calcule

$6+4+9+8+=$	$18-12=$
$2+9+3+5+=$	$22-8=$
$15+14=$	$45-13=$
$27+18=$	$60-32=$
$34+12=$	$49-25=$

Atividade 4: Responda:

Gostou de conhecer o Soroban? _____

O que achou mais fácil? _____

O que foi mais difícil? _____

Atividade 5:

Vamos calcular:			
$8-3=$	$15-2-1=$	$8+1-6=$	$25+12=$
$5-4=$	$17-4-2=$	$9-7+5=$	$14+26=$
$7-4=$	$26-3-3=$	$7-4+3=$	$53+12=$
$6-3=$	$18-4-3=$	$6-3+4=$	$64+17=$
$8-3-5=$	$12-8-3=$	$7-3+2=$	$42+10=$
$5-4-1=$	$13-5-2=$	$5+3-6=$	$51+13=$
$9-6-3=$	$15-9-4=$	$7-6+4=$	$47-15=$
$7-3-3=$	$22-8-4=$	$2+6-4=$	$25-17=$
$5-3-1=$	$37-9-7=$	$8-4+6=$	$48-29=$
$9-4-3=$	$42-9-5=$	$6-4+9=$	$35-24=$
$9-7-2=$	$50-10=$	$5-3+8=$	$30-18=$
$6-4-2=$	$60-20=$	$9-6+7=$	$45-33=$

Obrigada por sua participação!!!

