

A mobilização/construção de conceitos matemáticos mediada pela Libras e pela visualidade

Rosana Maria Mendes 

Franciana Teixeira Franco Ribeiro 

Leonice Silvério de Carvalho 

Resumo

Neste artigo apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada em um Centro de Atendimento Educacional Especializado (CAEE) no processo de ensino e de aprendizagem Matemática de estudantes Surdos e Surdas. Buscamos responder à questão de investigação: Que significações são produzidas por um estudante Surdo em uma prática problematizadora no processo de ensino e aprendizagem de Matemática? Temos por objetivo investigar o processo de mobilização/construção de conceitos matemáticos por um estudante Surdo mediado pela Libras e pela visualidade. Os encontros foram realizados uma vez por semana e promoviam a construção e significação dos conteúdos do campo aditivo. A partir do principal instrumento de constituição de dados, as gravações de vídeo, produzimos as transcrições com o auxílio do *software* ELAN e, posteriormente, realizamos a organização dos dados por meio da metodologia de análise de conteúdo. Dessa forma, observamos que, ao longo das diversas atividades que foram desenvolvidas com o estudante, ele utilizava habilidades e estratégias matemáticas próprias para a resolução de problemas, enfatizando a ideia da construção de conceitos matemáticos a partir dos recursos visuais.

Palavras-chave: Surdas, Surdos, Ensino, AEE, Visualidade.

The mobilization/construction of mathematical concepts mediated by Libras and visuality

Rosana Maria Mendes

Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Leonice Silvério de Carvalho

Abstract

In this article, we present the results of a research carried out in a Specialized Educational Service Center (CAEE) in the process of teaching and learning Mathematics for Deaf students. We seek to answer the research question: What meanings are produced by a deaf student in a problematizing practice in the teaching and learning process of Mathematics? We aim to investigate the process of mobilization/construction of mathematical concepts by a deaf student mediated by Libras and visuality. The meetings were held once a week and promoted the construction and meaning of the contents of the additive field. From the main instrument of data constitution, the video recordings, we produced the transcripts with the help of the ELAN software and later we carried out the organization of the data through the content analysis methodology. Thus, we observed that, throughout the various activities that were developed with the student, he used his own mathematical skills and strategies for solving problems, emphasizing the idea of building mathematical concepts from visual resources.

Keywords: Deaf, Teaching, Mathematics Education, AEE, Visuality.

Introdução

“Caminhante, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar.” (Antônio Machado)

Iniciamos nossa reflexão com um breve histórico de um Centro de Atendimento Educacional Especializado (CAEE) que tem como público-alvo pessoas com deficiência visual, Cegos e Cegas, deficiência auditiva, Surdos e Surdas, ou com Transtorno do Espectro Autista, localizado em uma cidade do sul de Minas Gerais.

Em 2003, foi fundado na cidade um Centro de Educação Especial que oferecia Atendimento Educacional Especializado (AEE) no contraturno escolar para pessoas com deficiência visual, auditiva e superdotadas. Em 2005, transformou-se no Centro de Educação e Apoio às Necessidades Auditivas e Visuais (Cenav). Em 2012, o Cenav passou a atuar como Centro de Atendimento Educacional Especializado (CAEE). Essa alteração teve como objetivo o cumprimento das disposições da Política de Educação Especial, na Perspectiva Inclusiva, que trata do Atendimento Educacional Especializado – AEE. Em 2018, o Cenav incluiu em seus atendimentos apoio às pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no contraturno escolar.

São disponibilizados pelo CAEE programas de enriquecimento curricular, o ensino de linguagens e códigos específicos de comunicação e sinalização e tecnologia assistiva. Os atendimentos especializados devem estar articulados com a proposta pedagógica do ensino comum.

Com o intuito de participar do processo de formação das e dos estudantes que frequentam o CAEE em parceria com as e os profissionais que atuam neste ambiente, nos propusemos a realizar uma pesquisa longitudinal²², que teve por objetivo *investigar o processo de mobilização/construção de conceitos matemáticos por um estudante Surdo mediado pela Libras e pela visualidade*. Tal pesquisa foi realizada pelo Grupo de Trabalho de Educação Matemática Inclusiva (GT/EMI) composto pelas estudantes do curso de Licenciatura em Matemática que participam do Núcleo de Estudos em Educação Matemática (Neemat) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sob a orientação de uma professora orientadora da mesma instituição.

Este artigo é um recorte dos trabalhos apresentados pelas autoras no II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI).

A seguir, apresentaremos a metodologia desenvolvida para a constituição dos dados.

²² Trata-se de uma pesquisa longitudinal proposta pela orientadora com início em 2018 desenvolvida em várias etapas relacionadas às unidades temáticas da BNCC/Matemática. Código de verificação de aprovação no Comitê de Ética: 92886618.1.0000.514. (CARVALHO; MENDES, 2020).

Metodologia

Discorreremos neste momento acerca da metodologia utilizada nas pesquisas desenvolvidas. Tratando-se da educação de pessoas Surdas, levamos em consideração aspectos visuais e diferença linguística, pois os mesmos facilitam o desenvolvimento de aprendizagens (SALES, 2004). Dessa maneira, buscamos investigar o processo de construção/mobilização dos conceitos do campo aditivo mediados pela Libras e pela visualidade. Esse processo será apresentado a seguir.

Para o planejamento das atividades que seriam realizadas no CAEE, destacamos o trabalho coletivo do GT/EMI, que se reunia semanalmente para a elaboração dos planos de aula que seriam desenvolvidos com um estudante Surdo, matriculado nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Optamos por gravar os encontros a fim de posteriormente analisarmos os mesmos, juntamente com os registros escritos realizados pelo estudante e o diário de campo das pesquisadoras. Destacamos que “a utilização de videograções se faz necessária em pesquisas na área da educação de Surdos visto que essa é a única maneira de captarmos os aspectos visuais da Libras, a fim de entendermos como era o processo de ensino e de aprendizagem desse estudante” (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 3).

O registro escrito se tornou um meio de comunicação entre pesquisadoras e estudante, além de se constituir parte do processo de ensino aprendizagem (NACARATO, 2013).

O diário de campo auxiliava as professoras pesquisadoras no planejamento e replanejamento das atividades. Inicialmente, os mesmos eram constituídos através da escrita ao fim dos encontros; posteriormente, passamos a utilizar áudio gravações feitas durante os encontros.

Para a organização e análise desses dados que foram constituídos, utilizamos uma adaptação da Análise de Conteúdo (MENDES; MISKULIN, 2017) elaborada pelo GT/EMI.

Inicialmente, todos os vídeos foram organizados de modo que nenhum desses deixasse de ser transcrito. Para isso, utilizamos uma codificação, como mostrada no quadro abaixo (QUADRO 1).

Quadro 1: Nomeação dos vídeos

Nomeação dos vídeos	Legenda
d1v1pX	d – Dia da seção; v – Número do vídeo; m – Estudantes maiores; p – Estudantes menores; X – Nome do estudante.

Fonte: (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 4)

Posteriormente, iniciamos a organização de quadros (MENDES; MISKULIN, 2017) descrevendo o que estava sendo visualizado nas videograções, a fim de selecionarmos o que

seria transcrito, de acordo com o objetivo das pesquisas. Desse modo, criamos coletivamente códigos de três letras (Quadro 2) que foram associados a trechos dos vídeos e, ao fim desse processo, optamos por transcrever aqueles que estivessem relacionados a conceitos matemáticos.

Quadro 2: Modelo preparação dos dados

Vídeo	Tempo	Código	Nome	Descrição
D6v1PL	00:01:37 – 00:01:52	MAT	Preparação do material	O estudante pega a ficha número 1, então, PL pede que ele espere e começa a organizar o material.
D6v1PL	00:01:52 – 00:02:43	DAT SIN EXP	Datilologia Sinais em Libras Explicação e exemplos da atividade proposta	PL diz ao estudante que eles vão jogar e começa a fazer a datilologia de memória e pergunta se ele conhece e começa a fazer o sinal exemplo, vira as pecinhas, vira a peça que representa a quantidade 2 e a ausência de quantidade, então, mostra a ele que não pode.

Fonte: Das autoras (2021)

Esses códigos foram criados coletivamente pelas integrantes do GT/EMI com a finalidade de que toda a pesquisa tivesse uniformidade, assim, elaboramos um novo quadro para agruparmos os mesmos.

Esse momento se tornou para nós uma ponte entre a organização dos dados e as próximas etapas da metodologia, pois contribuiu para a fixação dos códigos, além de possibilitar uma familiarização dos dados, que relacionamos com a “Leitura Flutuante” retratada por Mendes e Miskulin (2017).

Esse processo de idas e vindas aos dados nos fez perceber a complexidade dessa etapa da pesquisa devido à passagem de acontecimentos de uma língua visuoespacial para uma língua oral na modalidade escrita. Desse modo, cada pesquisadora se organizou de uma forma, dentro das suas condições e necessidades. Por exemplo, “foi decidido que uma pessoa ficaria responsável pela visualização dos vídeos e para narrar as cenas, enquanto outra pessoa se responsabilizava por digitar o que estava sendo narrado.” (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 6).

Finalizada essa preparação, partimos para a transcrição dos dados. Nesse momento, após estudos da orientadora, foi-nos apresentado o *software* Elan²³, que tem sido utilizado para pesquisas com dados visuais. Antes de apresentarmos essa ferramenta, vale ressaltar que

²³ Elan é uma ferramenta de anotação para gravações de áudio e vídeo. Disponível em: <https://archive.mpi.nl/tla/elan>.

foi necessário converter os vídeos que estavam no formato MTS. Para tal, utilizamos o *software* Estúdio Conversor de Vídeo Apowersoft²⁴ (FIGURA 1).

Figura 1: *Software* Elan 5.8



Fonte: (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 6)

O Elan, como descreve Christmann *et al.* (2010, p. 2):

[...] favorece a transcrição de vídeos, pois, permite modo de visualização de uma timeline (semelhante aos programas de edição de vídeo) na qual se pode realizar anotações em linhas, denominadas trilhas. Nas trilhas de anotações, os trechos transcritos estão associados a trechos dos vídeos, permitindo um número ilimitado de registros. As trilhas de anotações são criadas e nomeadas pelos pesquisadores em função dos objetivos de sua pesquisa.

Com o intuito de anotar comentários que fossem auxiliar na análise dos dados, criamos, também, uma trilha para comentários das pesquisadoras.

A transcrição para a Libras foi baseada na tese da pesquisadora Surda Campello (2008, p. 71):

a) sinal da LSB – item lexical da Língua Portuguesa em letras maiúsculas. Exemplos: NAMORAR, BONECA, POSTE; b) sinal traduzido por duas ou mais palavras separadas – as duas palavras unidas por hífen. Exemplos: GOSTAR-NÃO, SABER-NÃO; c) alfabeto manual – letra por letra, separadas por hífen. Exemplos: A-U-L-A, U-F-S-C; d) sinal soletrado – datilologia do sinal em itálico. Exemplos: A-C-H-O, N-UN-C-A; e) símbolo @ para ausência de desinência. Exemplos: EL@, CASA@; f) os aspectos da LSB, tais como: expressão facial e corporal que são realizadas, simultaneamente, a um sinal; os tipos de frases (interrogativa afirmativa, negativa, topicalização, direção do olhar, construção com foco, escopo da negação, intensidade do sinal e as orações relativas) e, ainda, os advérbios de modo e verbos classificadores têm suas notações próprias.

Com os dados e metodologia organizados, partimos para a transcrição. Nesse momento, sentimos a necessidade de novamente nos reunirmos e criarmos códigos uniformes para aspectos relacionados a emoções (QUADRO 3).

²⁴ Conversor de áudio/vídeo. Disponível em: <https://www.apowersoft.com.br/conversor-de-video>.

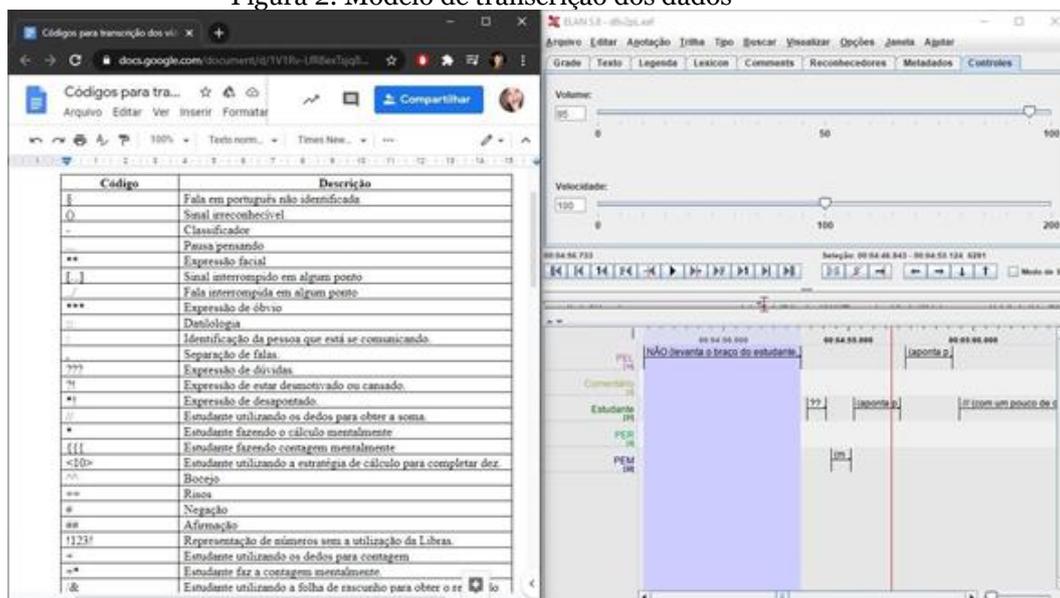
Quadro 3: Exemplo de códigos para a transcrição dos vídeos

Códigos	Descrição
+	Estudante utilizando os dedos para contagem
&*	Registro escrito
///	Agrupando quantidades

Fonte: Das autoras (2021)

Transcrevemos os dados da seguinte maneira: abrimos os códigos do Quadro 2 em uma parte da tela e na outra o Elan. Notamos “que esse processo se tornou importante e necessário, pois esses códigos nortearam a criação dos temas e, futuramente, as categorias de análise (MENDES; MISKULIN, 2017). Desse modo, estar com esses códigos claros na mente contribuiu para essas etapas.” (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 8).

Figura 2: Modelo de transcrição dos dados



Fonte: (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 9)

Ao fim desse processo, obtivemos por meio do software um documento que possibilitou elencar os temas (MENDES; MISKULIN, 2017) que foram agrupados em um novo quadro elaborado coletivamente. Para isso, utilizamos “um sistema de cores, em que cada intervalo de tempo das videograções estivesse associado a um tema e consequentemente fosse pintado da cor que o representava” (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 9).

Organizando-nos de maneira análoga à transcrição, dividimos a tela entre o quadro de temas e os documentos que estavam sendo “pintados”.

Com temas criados, fizemos agrupamentos dos mesmos e elencamos os eixos temáticos, que posteriormente foram novamente agrupados em duas categorias de análise.

“Esse momento foi mediado pela professora orientadora e compartilhado por todas as licenciandas da pesquisa longitudinal” (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 11).

Quadro 4: Categorias de análise

Categorias	Eixos temáticos
Processo de ensino e de aprendizagem de Matemática	Emoções do estudante
	Recursos visuais
	Ações do estudante
	Construção/mobilização de conceitos matemáticos
Mediação do processo de ensino e de aprendizagem	Papel da professora/pesquisadora
	Problemas na comunicação

Fonte: (CARVALHO; MENDES, 2020, p. 11)

Apresentada a metodologia utilizada nas pesquisas, iremos apresentar no próximo tópico os resultados e discussões acerca do processo de construção/mobilização do campo aditivo.

Resultados e Discussão

Realizamos essa pesquisa, de abordagem qualitativa, com um estudante Surdo matriculado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo específico de investigar as regularidades através da observação dos padrões figurais e numéricos que foram construídos.

Para a compreensão dos conceitos do campo aditivo, os planos de aula foram desenvolvidos considerando a utilização de materiais manipulativos e jogos que proporcionam a construção da visualização, por exemplo: jogo de varetas, uno adaptado, jogo Mahjong virtual e régua numéricas. Como aponta Sales (2013, p. 65),

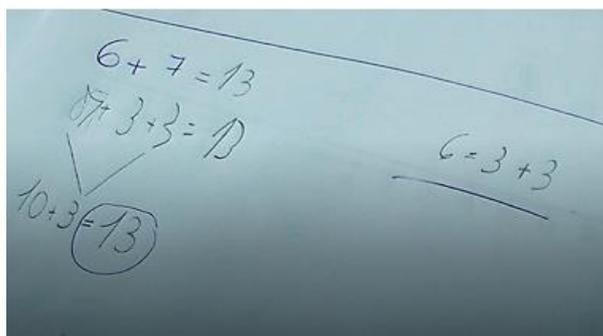
[...] o processo de visualização dá-se à medida que o indivíduo forma imagens mentais, quando coloca em prática sua capacidade não só de se lembrar de características visuais em determinada situação (um caminho, por exemplo), mas também de criar a visão de uma coisa desconhecida. Neste âmbito, ser alfabetizado visualmente requer dos indivíduos a capacidade de ‘ver’ algo transcendendo a simplicidade do ato de enxergar, demanda a compreensão das coisas (do que é visto) em profundidade, atingindo seus significados complexos. Alfabetismo significa participação e transforma todos que o alcançaram em observadores menos passivos.

Durante o processo de desenvolvimento das atividades propostas, percebemos que o estudante utilizava de três principais estratégias: a estratégia de juntar 10 à medida que, ao realizar uma soma, contabilizava de 10 em 10, ou seja, unia as dezenas; a estratégia de

contar/somar utilizando os dedos; e a estratégia do cálculo mental, que promovia uma assimilação mais ágil.

Na atividade de composição e decomposição de números, percebemos que o estudante utilizou de todas as estratégias mencionadas para desenvolvê-la e, assim, conseguiu estabelecer padrões numéricos de acordo com as relações inversas entre o todo e suas partes (FIGURA 5).

Figura 3: Registro escrito do estudante



Fonte: (RIBEIRO; MENDES, 2020, p.8)

Outras duas atividades que permitiram a construção de padrões figurais e numéricos aconteceram por meio de jogos. Com o jogo pega varetas, o estudante desenvolveu as habilidades de agrupar quantidades e somar parcelas iguais por conta de, ao final do jogo, realizar a contagem dos pontos através dos conjuntos de cores de varetas e suas respectivas quantidades, como também desenvolveu a habilidade de comparar quantidades quando, durante as rodadas, ele explicitava alguma reação através de Libras por conta de um dos outros jogadores pegarem uma vareta de tal cor, que valia muitos pontos (FIGURA 6).

Figura 4: Estudante contabilizando e anotando as pontuações do jogo pega varetas



Fonte: Das autoras (2021)

Com o jogo Mahjong virtual que foi jogado pelo computador, o estudante tinha como objetivo formar pares que somavam 10 de acordo com as cores, figuras, quantidades e correspondência dos símbolos. Para isso, trabalhou com a visualidade, com a estratégia de juntar 10 e com a de contar/somar utilizando os dedos. Ainda, realizou testes de clicar em uma das cartas e buscar o seu par equivalente (FIGURA 7).

Figura 5: Tela do jogo Mahjong



Fonte: (RIBEIRO; MENDES, 2020, p.9)

Ao final das atividades, o estudante evidenciava habilidades de alfabetização visual à medida que desenvolvia a compreensão dos conteúdos matemáticos relacionando um encontro ao outro e uma atividade à outra.

Considerações

Com o intuito de apresentar os resultados de uma pesquisa realizada em um CAEE de uma cidade no Sul de Minas Gerais descrevemos como os dados foram constituídos e analisados através de uma adaptação da metodologia de Análise de Conteúdo (MENDES; MISKULIN, 2017), com a utilização do *software* ELAN.

A pesquisa em questão teve o objetivo de investigar o processo de mobilização/construção de conceitos matemáticos por um estudante Surdo mediado pela Libras e pela visualidade, buscando responder ao seguinte questionamento: que significações são produzidas por um estudante Surdo em uma prática problematizadora no processo de ensino e aprendizagem de Matemática?

Com a análise dos dados percebemos que a utilização de recursos visuais no processo de ensino e de aprendizagem Matemática contribuiu para a compreensão dos conceitos desenvolvidos com o estudante Surdo que participou da pesquisa, assim como evidenciou, através dos recursos didáticos, as estratégias desenvolvidas pelo mesmo.

Tais resultados nos possibilitaram relacionar a prática com as teorias estudadas sobre a importância da visualidade mediada pela Libras na construção do conhecimento Matemático de estudantes Surdas e Surdos, o que nos fez perceber que através do jogo de varetas, um adaptado, jogo Mahjong virtual e régua numérica o estudante, ao investigar as regularidades e os padrões, resolveu os problemas propostos com estratégias próprias.

Durante o desenvolvimento dos atendimentos no CAEE realizamos as mediações para que o estudante, através das investigações, significasse os conceitos do campo aditivo desenvolvidos. Dessa forma, quando possível, incentivamos o estudante a continuar a tarefa

proposta ou comemoramos quando o mesmo percebia tê-las realizado da maneira esperada. E nós, professoras/pesquisadoras, durante as reuniões de planejamento, discutimos com o intuito de relacionar as estratégias desenvolvidas pelo estudante com a metodologia utilizada através dos materiais manipulativos e jogos.

Percebemos que a parceria que tivemos com o CAEE foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, assim como para a nossa formação enquanto pesquisadoras, pois nos propiciou vivenciar momentos de desafios e aprendizados que fazem parte de todo o processo da pesquisa, desde a fase de constituição dos dados até a análise, contribuindo para a iniciação no campo da pesquisa científica.

Referências

- CAMPELLO, A. R. S. **Pedagogia visual na educação dos surdos-mudos**. 2008. 166p. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- CHRISTMANN, K. E. *et al.* **O software ELAN como ferramenta para transcrição, organização de dados e pesquisa em aquisição da língua de sinais**. Anais do IX Encontro do CELSUL, 2010.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA (II ENEMI), 2020, Bahia. **[Anais]**. Tema: O software ELAN e a análise de conteúdo: possibilidades para a análise de dados em pesquisas na área da educação de Surdos e Surdas.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA (II ENEMI), 2020, Bahia. **[Anais]**. Tema: Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões com um estudante Surdo.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA (II ENEMI), 2020, Bahia. **[Anais]**. Tema: Um relato de experiência com o Atendimento Educacional Especializado e a constituição de uma pesquisadora.
- MENDES, R. M; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, Set. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742017000300013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jan. 2021.
- NACARATO, A. M. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. **Leitura: Teoria e Prática**, Campinas, SP, v. 38, n. 80, p. 63-79, nov. 2013.
- SALES, E. R. **A imagem no ambiente logo enquanto elemento facilitador da aprendizagem com crianças surdas**. 2004. 65f. Monografia (Especialização em Informática Educativa), Centro de Ciências Humanas e Educação, Universidade da Amazônia, Belém, 2004.

SALES, E. R. de. **A visualização no ensino de Matemática**: uma experiência com alunos surdos. 2013. 237f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

Biografia Resumida

Rosana Maria Mendes: Professora Associada I do Curso de Licenciatura em Matemática e do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal de Lavras (UFLA). É Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da área de Matemática da UFLA. É licenciada em Matemática pela Universidade Assunção. Mestre em Educação pela Universidade São Francisco (USF) e Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Rio Claro.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6786811661107824>

Contato: rosanamendes@ufla.br

Franciana Teixeira Franco Ribeiro: Recém-graduada em Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Atuou como voluntária em um Projeto de Extensão que tinha como foco a área da Educação Inclusiva, como também atuou no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no Programa Institucional de Bolsas para as Licenciaturas (Piblic), no Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica Voluntária (PIVIC) e no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Também fez parte do Centro Acadêmico da Matemática. Atualmente, suas atividades se concentram em um Núcleo de Estudos em Educação Matemática (Neemat).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3398062750266764>

Contato: francianafrancoribeiro@gmail.com

Leonice Silvério de Carvalho: Professora da Educação Básica do Estado de Minas Gerais formada em Licenciatura plena em Matemática pela Universidade Federal de Lavras (Ufla). Membro

fundadora e atual secretária do Núcleo de Estudos em Educação Matemática (NEEMAT). Desenvolveu atividades como bolsista nos seguintes projetos: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Programa Institucional de Bolsas para as Licenciaturas (PIBLIC), Residência Pedagógica (RP) e Programa de Aprendizado Técnico (PIB/Proat) como monitora de uma estudante Surda da pós-graduação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7114389737450748>

Contato: profmat.leonice@gmail.com